Büroarbeit planen und gestalten

Teil 1:
Bildschirmarbeit und Büroraumplanung

Büroarbeit planen und gestalten

Teil 1: Bildschirmarbeit und Büroraumplanung

Verfasser:
Ralf Neuhaus

Gestaltung der Texte und Grafiken:
Meike Nußbaum
Karin Pierson

Herausgegeben vom
Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.

Köln 2002

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Büroarbeit planen und gestalten
Teil 1: Bildschirmarbeit und Büroraumplanung
hrsg. vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.
Verf.: Ralf Neuhaus
Gestaltung d. Texte u. Grafiken: Meike Nussbaum, Karin Pierson
Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 2002

(Taschenbuchreihe des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft)
ISBN 3-89172-446-2

Dieses Buch ist auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Einbandentwurf: Karin Pierson, Köln
Gesamtherstellung: Druckerei J.P. Bachem GmbH & Co. KG Köln
Printed in Germany
ISBN 3-89172-446-2

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Das IfaA veröffentlichte im Jahre 1983 die zweite, unveränderte Auflage des 1982 erschienenen Buches „Arbeiten mit Bildschirmgeräten“. Damals sprach man im Vorwort von Bildschirmgeräten als „... eine Art Symbol für den Einzug des technischen Fortschritts im Büro“. Heute, zwanzig Jahre später, gehört der Umgang mit Computern und Bildschirmgeräten, im Allgemeinen unter die Begriffe Informations- und Kommunikationstechnologie summiert, sowohl bei der Arbeit als auch im privaten Bereich zum Alltag.

In den vergangenen zwanzig Jahren erlebte die Informations- und Kommunikationstechnologie eine derart fortschreitende Entwicklung, wie sie in der Vergangenheit wohl niemand erahnt hätte. Aus diesem Grunde entschied sich das IfaA für eine neue Veröffentlichung, die das Thema „Bildschirmarbeitsplatzgestaltung“ behandelt. Darüber hinaus soll in diesem Buch auch die Büroraumplanung betrachtet werden, da in Unternehmen häufig zu beobachten ist, dass insbesondere dieser Aspekt, im Gegensatz zur Planung von Produktionsstätten, nicht die Aufmerksamkeit erhält, die notwendig ist, um ergonomische und produktive Arbeitsplätze zu gestalten.

Der Untertitel des Buches zeigt, dass dieses Buch, d. h. der erste Teil, sich der Bildschirmarbeit und Büroraumplanung, also letztendlich der Arbeitsplatzgestaltung, widmet. Der demnächst erscheinende zweite Teil „Telearbeit und moderne Bürokonzepte“ wird sich mit den Auswirkungen der rasant fortschreitenden Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie auf die Arbeitsorganisation in den Büros beschäftigen. Erst durch den heutigen Stand der Informations- und Kommunikationstechnologie konnten neue Arbeitsformen, z. B. Telearbeit und so genannte moderne Bürokonzepte, wie Desk-Sharing, möglich werden.

Das vorliegende Buch beruht in weiten Teilen auf der Dissertation des Autors mit dem Titel „Ganzheitliche und partizipative Büroraumgestaltung“, die auf einem vom nordrhein-westfälischen Ministerium für Arbeit, Soziales, Qualifikation und Technologie und der Europäischen Union geförderten Projekt basiert. Das Projekt wurde unter der Leitung von Dr. *P. Martin* vom Büro für Arbeitsgestaltung und Arbeitsschutz in Schauenburg durchgeführt. Die Dissertation entstand am Institut für Arbeitswissenschaft der Universität Gesamthochschule Kassel und wurde von Prof. Dr. phil. habil. *E. Frieling* betreut. Ihm – ebenso wie Dr. *P. Martin* – sind zahlreiche wissenschaftliche und praxisbezogene Hinweise zu verdanken.

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.

1 Einleitung

Die Arbeitsbedingungen in den Büros werden durch eine Vielzahl von inneren und äußeren Einflüssen wie z. B. Arbeitsteilung, Kooperations- und Kommunikationsbeziehungen, technischen Ausstattungsmerkmalen, Arbeitsplatzgestaltung sowie Arbeitsumgebungsbedingungen, wie Beleuchtung, Klima und Lärm, geprägt. Schnell wandeln sich die Markt- und damit auch die betrieblichen Anforderungen, sodass die alten organisatorischen und technischen Mittel nicht mehr ausreichen. Es werden Informations- und Kommunikationstechniken sowie Managementmethoden eingesetzt, die selbst wieder zu radikalen Veränderungen der Organisation führen. Angesichts der viel zitierten Globalisierung müssen die Unternehmen schneller reagieren, wodurch sich auch Gewohnheiten schneller und grundlegender ändern müssen. Waren Veränderungen in der Vergangenheit mit eingeübten Vorgehensweisen und zeitlichem Spielraum zu kontrollieren, so sind sie heute weniger gut absehbar und wechseln kurzfristiger.

Die Arbeitswelt befindet sich in einem enormen Wandel, und auch die Büroarbeit ist davon massiv betroffen. Nachfolgend sollen einige wichtige Gründe vorgestellt werden:

- Wandel der Organisation: Flache Hierarchien, teilautonome Arbeits- oder Projektgruppen, hohe Anforderungen an die Selbstorganisation und -verantwortung verändern die Bürowelt.
- Wandel der Arbeitsmittel und Arbeitsplätze: Die Flächen für Schreibarbeiten und Arbeiten am Bildschirm, für Kommunikation mit internen und externen Kunden sowie für spontane Treffen erfordern verwandelbare Arbeits- und Büroflächen.
- Wandel der Managementtechniken: Neue Organisationsformen wie Telearbeit, verstärkte Anforderungen an die Selbstorganisation und erweiterte Handlungsspielräume fördern einen Teilaspekt modernen Managements, der die Einbeziehung der Beschäftigten an der Fortentwicklung der Organisation beinhaltet.
- Wandel der gesundheitsbezogenen gesetzlichen Anforderungen: Nicht mehr ein Unfall oder eine Krankheit sollen Anlässe sein für Veränderungen, sondern die Gesundheit soll vorausschauend durch Verhältnis- und Verhaltensprävention geschützt werden. Diese und andere Anforderungen ergeben sich z. B. aus dem Arbeitsschutzgesetz, der Bildschirmarbeitsverordnung und aus den Vorschriften und Regeln der Berufsgenossenschaften.

- Wandel der Bürowelt: Bedingt durch neue Organisationsformen und neue Informations- und Kommunikationstechniken wandeln sich auch die Grundrisse der Bürogebäude von heute. Bürogebäude für morgen sollen flexibel anpassbar sein und sollen z. B. sowohl Gruppenarbeit als auch konzentriertes Arbeiten am Bildschirm ermöglichen.

Bei der Betrachtung von Bürogebäuden, unabhängig davon, ob Altbestand, Neu- oder Umbau, ist häufig festzustellen, dass Büroräume den aktuellen Anforderungen organisatorischer Konzepte und der Ergonomie nicht gerecht werden.

Die häufig zu beobachtenden Mängel bei der Büroraumgestaltung sind ein Hinweis darauf, dass sowohl die Ergonomie der Arbeitsplätze als auch die Anforderungen, die sich aus bestehenden bzw. geplanten betrieblichen Organisationsstrukturen ergeben, bei der Büroraumplanung nur unzureichend berücksichtigt werden. Moderne Organisationsformen mit Projekt- und Gruppenarbeit, bei denen fast jeder zu planende Arbeitsplatz zugleich ein Bildschirmarbeitsplatz ist, erfordern Büroräume, die die Kooperation und Kommunikation fördern, sich nach Möglichkeit auch an verändernde Anforderungen schnell anpassen lassen und ergonomische Aspekte berücksichtigen. Bei der Entwicklung eines zukunftsorientierten Bürogebäudes dürfen nicht Einzelfaktoren im Vordergrund stehen, sondern es müssen die engen Zusammenhänge zwischen Bauwerk, technischem Ausbau und der Nutzung beachtet werden, da Maßnahmen in einem Bereich unmittelbar Auswirkungen in einem anderen Bereich haben.

Die Gründe für eine unzureichende Berücksichtigung organisatorischer und ergonomischer Anforderungen bei der Büroraumgestaltung sind vielfältig. In erster Linie kann davon ausgegangen werden, dass es an einer ganzheitlichen Büroraumplanung fehlt. Ganzheitlich heißt, dass betriebliche Planer, Ergonomieexperten, Organisationsentwickler, Architekten und Innenarchitekten, Büroausstatter und Beleuchtungstechniker usw. sich projektbezogen vernetzen müssen, um so interdisziplinär Lösungen zu erarbeiten. Um die vielfältigen Anforderungen eines Unternehmens zu erheben, zu handhaben und räumlich abzubilden, bedarf es bei der Büroraumplanung neben wirksamen Methoden auch einer frühzeitigen Integration unterschiedlicher Fachleute bzw. Disziplinen. Im Mittelpunkt der Bemühungen darf nicht nur die Berücksichtigung der Arbeitsorganisation stehen, sondern die Büroraumkonzepte müssen auch unter Berücksichtigung ergonomischer Anforderungen entwickelt werden.

Ein weiterer Grund, warum Büroräume den aktuellen Anforderungen organisatorischer Konzepte und der Ergonomie oftmals nicht gerecht werden, ist, dass vom Bauherrn die eigenen Anforderungen bezüglich Ergonomie oder Organisation im Vorfeld der Gestaltung nicht genau definiert werden. Zudem sind ihm unter Umständen auch nicht alle Aspekte bekannt, die für eine verbesserte

Büroraumplanung notwendig sind. Dies führt letztendlich zwischen Architekt und Bauherr zu einem unvollständigen Informationsaustausch, was zwangsläufig zu einem unbefriedigenden Ergebnis führen muss. Die Durchführung eines komplexen Neu- oder Umbauprojekts bedarf vielmehr eines möglichst intensiven und konstruktiven Informationsaustausches zwischen Architekt und Bauherr. Die Qualität und die Quantität der Informationen, die zwischen ihnen ausgetauscht werden, ist im Wesentlichen für die Projektentwicklung verantwortlich und trägt maßgeblich zum Gelingen eines Bauvorhabens bei.

Im Sinne einer ganzheitlichen Büroraumgestaltung muss der Informationsaustausch zwischen Bauherr und Architekt über die gewöhnlichen ökonomischen Bedingungen, einschließlich der Qualitäts-, Zeit- und Kostenziele, hinausgehen und um ergonomische und organisatorische Aspekte erweitert werden. Die Beachtung dieser Aspekte wird häufig dem Architekten aufgetragen, wobei dieser zwar bauwerksrelevante Aspekte berücksichtigt, aber mit der Untersuchung betrieblicher Aufbau- und Ablaufstrukturen, der Ableitung daraus resultierender Anforderungen sowie der Beachtung einer ergonomischen Büroraumgestaltung überfordert ist. Zudem kann er diese Leistungen aufgrund seiner Ausbildung auch nicht zufrieden stellend erbringen.

Um die Qualität und die Quantität der zwischen Bauherr und Architekt ausgetauschten Informationen verbessern zu können, sollte eine Einbeziehung des Erfahrungswissens der von Planungsprozessen betroffenen Führungskräfte und Beschäftigten erfolgen. Auf diese Weise können ergonomische und organisatorische Anforderungen oftmals realitätsnah so benannt werden, dass eine sinnvolle Ergänzung der an der Schnittstelle zwischen Architekt und Bauherr benötigten Informationen möglich ist. Durch Partizipation der Führungskräfte und Beschäftigten können nicht nur die Anforderungen vollständiger und detaillierter benannt, sondern die zu planenden Büroräume auch besser an die Bedürfnisse der darin arbeitenden Menschen und an die vorhandenen Organisationsstrukturen angepasst werden.

Zahlreiche Projekte haben in der Vergangenheit gezeigt, dass durch Partizipation der Führungskräfte und Beschäftigten und die Einbeziehung ihres Fach- und Erfahrungswissens zum Erfolg von organisatorisch-technischen Veränderungen beigetragen werden kann. Da immer mehr Unternehmen auf dieses Wissen bezüglich produktionsrelevanter Aspekte zugreifen, z. B. in Form von Wissensmanagement, erscheint es sinnvoll, dieses Erfahrungswissen auch in den Prozess der Büroraumgestaltung mit einzubeziehen. In verschiedenen Bauprojekten hat sich gezeigt, dass die von Neu- bzw. Umbaumaßnahmen betroffenen Führungskräfte und Beschäftigten einen wichtigen Beitrag dazu leisten können, den Prozess der Büroraumgestaltung aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten und ihm so neue Impulse zu geben. Die Analyse betrieblicher Strukturen und

die sich daraus ergebenden Anforderungen an neu zu gestaltende Büroräume werden auf diese Weise zwar umfangreicher, jedoch kann dadurch auch das Planungsziel weiter präzisiert werden. Das Planungsergebnis kann so die Anforderungen der Organisation und aller betroffenen Personen besser abbilden. Auf diese Weise kann die Akzeptanz von Neu- bzw. Umbaumaßnahmen erhöht und die Gefahr einer Fehlplanung erheblich verringert werden.

Das Buch zeigt auf der Basis von bereits realisierten Büroneu- oder -umbaumaßnahmen ein Vorgehen für eine ganzheitliche Büroraumgestaltung auf. Praxisnah wird verdeutlicht, wie eine ausreichende und frühzeitige Berücksichtigung organisatorischer Konzepte und ergonomischer Anforderungen dazu beitragen kann, dass neu zu gestaltende bzw. umzubauende Büroräume den tatsächlichen betrieblichen Gegebenheiten und Anforderungen entsprechen. Auf diese Weise entstehen Büroräume, die gesundheitsverträgliche ergonomische Arbeitsbedingungen schaffen und effizientes Arbeiten im Sinne des Unternehmens fördern. Innovativ ist bei der ganzheitlichen Büroraumgestaltung der Prozess der Büroraumplanung mit der frühzeitigen Integration von betrieblichen Organisationsstrukturen, der Partizipation von Führungskräften und Beschäftigten sowie der Berücksichtigung ergonomischer Anforderungen im Verlauf der Bauwerksentwicklung.

Das in verschiedenen Bauprojekten erprobte Konzept der ganzheitlichen Büroraumgestaltung soll in diesem Buch inhaltlich und methodisch vorgestellt werden (vgl. Kapitel 4). Dazu wird der Prozess der Büroraumgestaltung in die Phasen Analyse, Planung, Realisierung und Nutzung unterteilt. Die beschriebenen Aspekte einer ganzheitlichen Büroraumgestaltung, d. h. Ergonomie, Organisation und Partizipation, werden bereits in die Phasen der Analyse und Planung integriert, was bei der Gestaltung von Büroräumen zwingend notwendig ist. Eine Integration betrieblicher Anforderungen bereits in diesen frühen Phasen der Büroraumgestaltung findet zurzeit nicht ausreichend statt. Sie ist häufig auf die Phasen der Realisierung und der späteren Nutzung begrenzt, sodass oft umfangreiche und dadurch zeitaufwändige sowie kostspielige Korrekturen am Bauwerk bzw. den Büroräumen vorgenommen werden müssen. Die nachfolgende Abb. 1-1 verdeutlicht den Anstieg der Kosten für Korrekturmaßnahmen in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Durchführung von Korrekturen. Sie stellt eine Gesetzmäßigkeit aus dem Bereich der Qualitätswissenschaft dar und ist auch auf den Planungsprozess von Büroräumen anwendbar.

Im vorliegenden Buch werden Wege gezeigt und methodische Hinweise gegeben, wie Anforderungen der Arbeitsorganisation und der Ergonomie durch eine entsprechende Büroraumgestaltung oder besser -entwicklung abgebildet und unterstützt werden können. Anhand von Beispielen und Checklisten wird dargestellt, wie zum einen die frühzeitige Berücksichtigung von ergonomischen und

organisatorischen Anforderungen und zum anderen die Einbeziehung der Führungskräfte und Beschäftigten und ihrer Erfahrungen zu einer verbesserten Büroraumgestaltung führen können.

Es hat sich in verschiedenen Bauprojekten zudem herausgestellt, dass durch ein Vorgehen im Sinne einer ganzheitlichen Büroraumgestaltung das Projektmanagement von Neu- bzw. Umbaumaßnahmen ergänzt und unterstützt wird, wodurch eine strategisch sinnvolle Planung von Büroräumen gelingen kann.

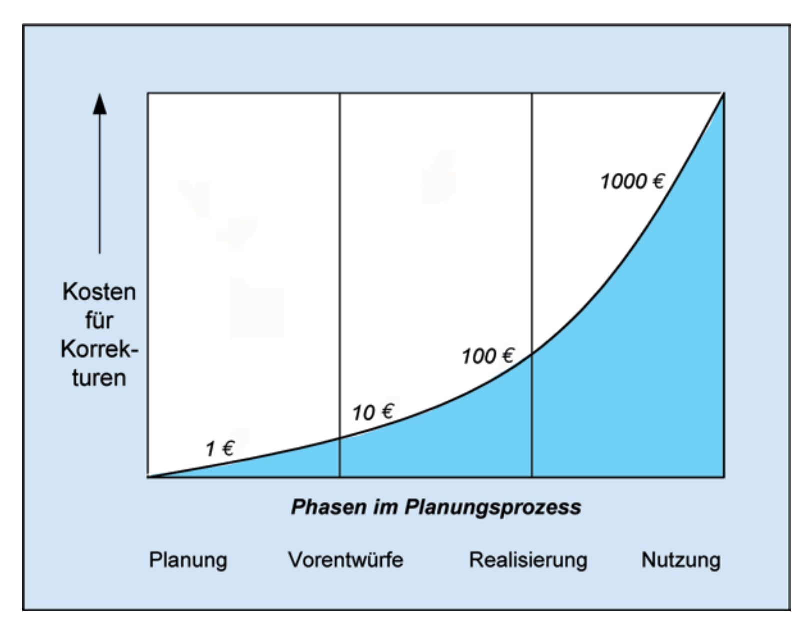


Abb. 1-1: Die Zehnerregel der Fehlerkosten (in Anlehnung an Effenberger/Wittig 2001)

Das Buch ist so aufgebaut, dass zuerst die ergonomische Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen ausführlich beschrieben wird (vgl. Kapitel 2), weil die ergonomische Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen nicht nur Auswirkungen auf die Arbeits- und Ergebnisqualität wie z. B. eine Verringerung von Fehlzeiten und Fehlerhäufigkeiten hat, sondern auch einen wesentlichen Einfluss auf Flächenanforderungen in Büroräumen ausübt (vgl. Kapitel 2.7.2). Die Ausführungen in Kapitel 2 sind nicht nur ein Nachschlagewerk bezüglich staatlicher und berufsgenossenschaftlicher Regeln sowie Anforderungen an die Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen. Sie beinhalten zusätzlich Informationen, die von Fachkräften für Arbeitssicherheit im Rahmen ihrer Unterweisungen genutzt

werden können. Daran anschließend werden in Kapitel 3 verschiedene Büroraumkonzepte mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen vorgestellt. Erst im Anschluss daran wird in Kapitel 4 auf den eigentlichen Prozess der ganzheitlichen Büroraumgestaltung eingegangen. Da im Sinne einer ganzheitlichen Büroraumgestaltung nicht nur die Ergonomie der Arbeitsplätze im Vordergrund steht, werden in den Kapiteln 5 und 6 die nicht weniger wichtigen Aspekte der Organisation und Partizipation erläutert. Kapitel 6 gibt betrieblichen Planern und Organisatoren Hinweise und Informationen darüber, wie das Wissen und die Erfahrungen von Führungskräften und Mitarbeitern in Reorganisations- und Innovationsprozessen einbezogen werden können. Den Abschluss des Buches bildet der Anhang mit für den praktischen Einsatz gestalteten Checklisten.

2 Bildschirmarbeit

In der Vergangenheit wurde immer zwischen einem Büro- und einem Bildschirmarbeitsplatz unterschieden. An einem Büroarbeitsplatz wird im Gegensatz zum Bildschirmarbeitsplatz kein Bildschirmgerät eingesetzt. Heute ist ein Büroarbeitsplatz ohne den Einsatz eines Bildschirmgerätes jedoch eine Ausnahme. Aus diesem Grund erfolgt daher keine Unterscheidung mehr zwischen einem Büro- und einen Bildschirmarbeitsplatz, sondern es wird nur noch der Bildschirmarbeitsplatz betrachtet.

Als Werkzeug für Informationsverarbeitung veränderte der Computer die Inhalte und die Organisation der Arbeit im Büro und berührte damit auch Bereiche, die Befinden und Gesundheit der Anwender beeinflussen. Die kontinuierliche Veränderung von Arbeitsinhalten und Arbeitsorganisationsformen ist noch lange nicht abgeschlossen, und ein Ende der rasanten Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie ist nicht abzusehen. Deren fortschreitende Entwicklung erzeugt anspruchsvollere, komplexere und oftmals auch kompliziertere Arbeitsaufgaben, die zwar häufig erweiterte Handlungsmöglichkeiten eröffnen, aber auch eine höhere Informationsdichte hervorbringen. Auf der anderen Seite resultiert für die Beschäftigten daraus häufig eine geringere Durchschaubarkeit von Arbeitsabläufen, ein Rückgang der Rückmeldungen über die Qualität der eigenen Arbeit und eine negative Beeinflussung sozialer Beziehungen. Da die Informations- und Kommunikationstechnologie zur Darstellung von Informationen im Allgemeinen den Bildschirm benutzt, ergibt sich ein längeres oder sogar ständiges Verweilen vor dem Bildschirm, wodurch sich nur noch geringere Kommunikationsmöglichkeiten anbieten (vgl. *Ertel u. a.* 1999 und *König u. a.* 1995).

Damit es bei der Ausführung von Arbeitstätigkeiten am Bildschirm nicht zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommt, müssen die Arbeitsbedingungen, d. h. alle Elemente eines Arbeitsplatzes, wie z. B. die Arbeitsumgebung, die Möblierung, die Arbeitsmittel, die Arbeitsinhalte und die Arbeitsorganisation, aufeinander abgestimmt werden. Dabei müssen die Arbeitsbedingungen an den Menschen angepasst werden und nicht etwa umgekehrt, der Mensch an die Arbeitsbedingungen. Dies stellt einen wesentlichen Grundsatz der Ergonomie dar. Ziel der Ergonomie ist es, Arbeitsplätze und Arbeitsanforderungen so zu gestalten, dass zu hohe physische und psychische Belastungen des Menschen bei der Ausführung von Arbeitstätigkeiten verhindert werden.

Veränderungen in der Arbeitsorganisation, den sozialen Beziehungen und Arbeitsaufgaben können das psychische und physische Wohlbefinden bei der Arbeit beeinflussen, wodurch sowohl die Gesundheit als auch die Produktivität leiden können.

2.1 Belastung und Beanspruchung

Arbeit stellt an den Menschen spezifische Anforderungen, die aus der Arbeitsaufgabe und dem zu vollziehenden Arbeitsprozess resultieren. Anforderungen können z. B. aufzunehmende und zu verarbeitende Informationen, auszuübende Kräfte und umzusetzende Lasten oder eine prozesszugeordnete Klimabelastung, wie die Wärmestrahlung eines glühenden Werkstücks, sein.

Im Regelfall wirkt eine Vielzahl an Anforderungen auf den arbeitenden Menschen ein, die sich kaum voneinander trennen lassen, wobei jede einzelne Anforderung eine objektive Belastung darstellt. Belastung ist die „... Gesamtheit der äußeren Bedingungen und Anforderungen im Arbeitssystem, die den physischen und/oder psychischen Zustand einer Person ändern kann“ (*Becker u. a.* 1998, S. 4).

Beanspruchungen stellen die Folgen von Belastungen dar, die auf den Menschen eingewirkt haben oder immer noch einwirken. Während Belastungen objektive Faktoren darstellen, sind die aus ihnen resultierenden Beanspruchungen von den Bewältigungsmöglichkeiten des Individuums abhängig. Das bedeutet, dass sich aufgrund unterschiedlicher individueller physischer und psychischer Bedürfnisse, Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten, bei gleicher Arbeitstätigkeit, d. h. bei gleichem Belastungsniveau, für verschiedene Individuen unterschiedliche Beanspruchungen ergeben können. Im Gegensatz dazu können unterschiedliche Belastungen aber auch gleichartige Beanspruchungen hervorrufen.

In der Arbeitswissenschaft werden alle von außen auf den Menschen einwirkenden Einflüsse zuerst neutral betrachtet, da nicht jede Belastung für den Menschen eine negative Belastung sein muss. Negative Belastungen entstehen erst, wenn einzelne Belastungen oder eine Summe von Belastungen die individuellen Bewältigungsmöglichkeiten eines Menschen übersteigen. Belastungen können sich für das Individuum aus physikalisch-technischen, psychosozialen, organisatorischen Anforderungen und aus Merkmalen der Arbeitsumgebung ergeben, sowie auch aus den gestellten Arbeitsaufgaben bzw. den spezifischen Arbeitsinhalten resultieren. Diese Belastungen können mittels objektiv messbarer Parameter bestimmt werden, da sie objektive, von außen auf den Menschen einwirkende Größen und Faktoren sind. Die während der Arbeitstätigkeit auf den Menschen einen Einfluss ausübenden Belastungen können dabei sowohl den Körper als auch die Psyche belasten (vgl. *Ertel u. a.*, *Frieling/Sonntag* 1999, *Hahn* 1992, *Müller u. a.* 1990 und *Martin* 1994).

Aufgrund der Diskrepanz zwischen ständig oder regelmäßig auftretenden Belastungen und den individuellen physischen und psychischen Fähigkeiten und Eigenschaften des Menschen, d. h. dessen individuellen Bewältigungsmöglichkeiten, können für den Menschen Dauerbeanspruchungen entstehen. Sie können zu Befindlichkeitsstörungen oder Beschwerden führen. Bei lang andauern-

den Über- oder Fehlbeanspruchungen können Krankheiten und Verletzungen entstehen, die zu ernsten und dauerhaften Erkrankungen führen können.

2.1.1 Formen von Belastung und Beanspruchung bei Bildschirmarbeit

Obwohl bei der Arbeit am Bildschirm keine körperliche Schwerstarbeit geleistet werden muss, sind die krankheitsbedingten Fehlzeiten bei Bildschirmarbeit nicht unbedingt geringer, sondern häufig sogar höher als bei gewerblichen Arbeitstätigkeiten. Die körperlichen Anforderungen bei der Tätigkeit am Bildschirm sind zwar geringer als an Arbeitsplätzen in der Produktion, jedoch sind Beschäftigte, die Bürotätigkeiten ausüben, mit völlig anderen Anforderungen konfrontiert, die aber ebenso zu gesundheitsgefährdenden Belastungen führen können. Mit der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der damit einhergehenden Veränderung von Arbeitsorganisationen steigen in der Regel die kognitiven Anforderungen der Beschäftigten. Das bedeutet, es wachsen die Anforderungen an Gedächtnis, Konzentration, Entscheidungsfindung und Selektion von Informationen. Diese Anforderungen werden häufig von Zeitdruck, Bewegungsarmut und sozialer Isoliertheit am Bildschirmarbeitsplatz begleitet. Zusätzlich tritt durch die Bildschirmarbeit eine gleichzeitige Belastung von Augen, aufgrund von Informationsaufnahme, Händen und Armen, durch Informationseingabe, sowie der gesamten Rückenmuskulatur, aufgrund der Sitzhaltung, auf.

Das folgende Schaubild (Abb. 2-1) zeigt die Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin zu Beschwerden bei Bildschirmarbeit.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass Bildschirmarbeit nicht gleich Bildschirmarbeit ist. In Abhängigkeit von der Arbeitsaufgabe können unterschiedliche Belastungen auftreten. So können z. B. Datentypisten, die täglich und ununterbrochen mit der Eingabe von Daten am Bildschirm beschäftigt sind, nicht nur ihre Körperhaltung, sondern auch die Arbeitsinhalte und -anforderungen bei der Ausführung dieser Tätigkeit nur wenig variieren. Im Vergleich dazu bietet das Arbeitsfeld einer Sekretärin, die im Allgemeinen ebenfalls am Bildschirm arbeitet, mehr Anlässe, die Körperhaltung, z. B. beim Telefonieren, Kopieren oder bei der Postbearbeitung, zu verändern. Auch sind in diesem Falle die Arbeitsinhalte und damit die Arbeitsanforderungen unterschiedlicher und abwechslungsreicher.

Nachfolgend sollen Beispiele für typische Belastungen und Beanspruchungen bei der Ausführung von Bildschirmarbeit vorgestellt werden.

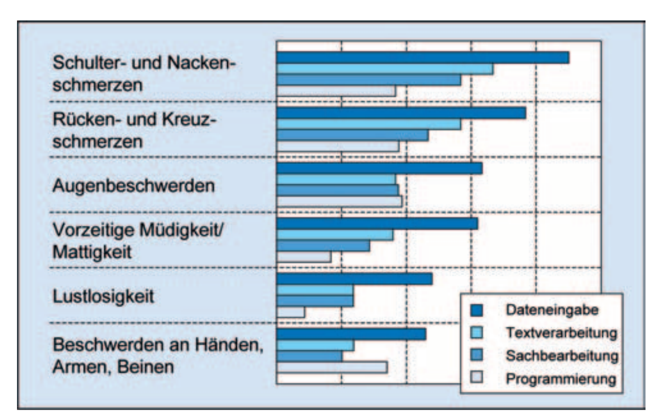


Abb. 2-1: Prozentuale Nennungshäufigkeit ausgewählter Gesundheitsbeschwerden in Abhängigkeit von der Tätigkeit am Bildschirmarbeitsplatz (Ertel u. a. 1999, S. 27)

2.1.1.1 Belastung des Bewegungs- und Stützapparats

Die Arbeit am Bildschirm ist eine Tätigkeit, die im Allgemeinen im Sitzen ausgeübt wird und oft durch Bewegungsarmut gekennzeichnet ist. Insbesondere dann, wenn Arbeitsmittel, wie z. B. Drucker oder Ordner, so angeordnet sind, dass Bewegung, z. B. Aufstehen oder Gehen, vermieden und Bewegungsmangel durch kontinuierliches Sitzen gefördert wird. Für den Körper des Menschen, d. h. speziell für den Rücken, ist sowohl das ständige Sitzen als auch die Bewegungsarmut sehr belastend (vgl. Abb. 2-2). Eingeschränkte und einseitige Bewegungsabläufe beanspruchen den Stütz- und Bewegungsapparat im Schulter-, Nacken- und Rückenbereich. So wird die Wirbelsäule und die Rückenmuskulatur stärker durch die Sitzhaltung, als durch Stehen oder Gehen beansprucht. Deshalb sind Muskel- und Skeletterkrankungen für ca. 30 % der Arbeitsunfähigkeitstage bei der Ausführung von Bildschirmarbeit verantwortlich (vgl. *Wittig* 2000).

Die sitzende Arbeitstätigkeit am Bildschirm führt dazu, dass die Beine fast überhaupt nicht mehr bewegt werden und die Schulter- und Nackenmuskulatur ununterbrochen statisch beansprucht wird. Dies kann zu Verspannungen und einer übermäßigen Beanspruchung der Bandscheiben führen. Es können zusätzlich Durchblutungsstörungen durch ständig abgewinkelte Arme, Hände und Beine auftreten. „Die permanente Sitzhaltung bei vorgegebenen (ergonomischen) Sehentfernungen unter Beibehaltung vorgegebener (ergonomischer) Fuß-, Bein-, Arm- und Kopfhaltungen ist per se eine Zwangshaltung. Zur Vorbeugung gegenüber gesundheitlicher Beeinträchtigungen von Stütz- und Bewegungsapparat ... sind gezielte Wechsel zwischen Sitzen, Stehen und Gehen einzuplanen" (*Hahn u.a.* 1995, S. 38).

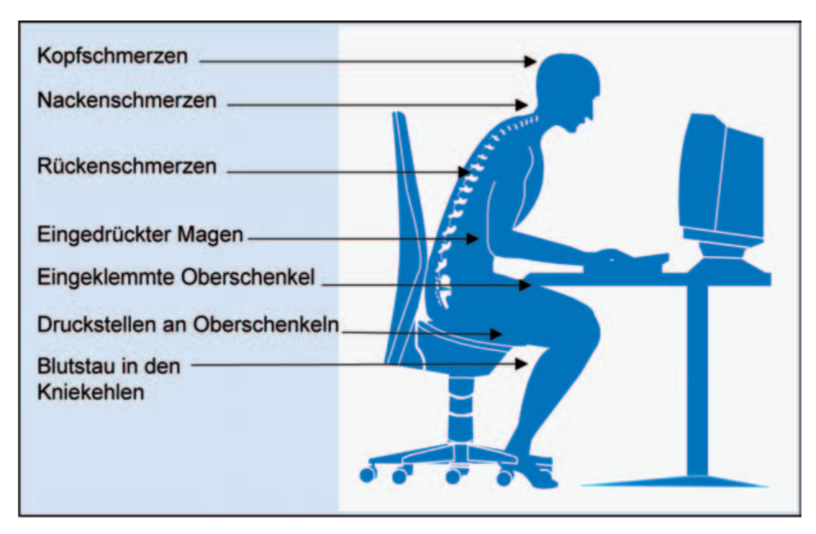


Abb. 2-2: Was falsches Sitzen bewirkt (Hammer u. a. 1999: Modul I, Materialanhang)

Neben ständigem Sitzen können falsche Arbeitsmittel und Möbel, wie z. B. unergonomische Tische und Stühle sowie eine fehlerhafte Nutzung und Aufstellung dieser Gegenstände, die Belastungen noch steigern und u. a. Folgendes bewirken (vgl. *Ertel u. a.* 1999, *Hammer u. a.* 1999, *Krueger* 1995 und *Wittig* 2000):

- Beanspruchung der Rücken-, Schulter- und Nackenmuskulatur durch statische, einseitige, verdrehte und gebeugte Körperhaltungen
- Andauernde Anspannung der Rückenmuskulatur, die zu Muskelverspannungen und -versteifungen führen kann, die schmerzhafte Bewegungseinschränkungen von Muskelpartien und Sehnenansatzstellen hervorrufen und aus denen veränderte Bewegungsmuster resultieren können
- Erhöhung des Drucks auf die Bandscheiben, da der Lendenwirbelbereich nicht abgestützt wird
- Starke Einschränkung der Zirkulation von Blut und Lymphflüssigkeit speziell in den Beinen, was negative Auswirkungen auf die Muskulatur haben kann und durch Bewegungsarmut gefördert wird
- Belastung des Herz-Kreislaufsystems aufgrund von Bewegungsmangel
- Einengung des Bewegungsraumes der Atmungsorgane durch Rundrückenhaltung und vorgeneigte Schultern, was zu einer verminderten Sauerstoffaufnahme und dadurch zu einem Nachlassen der Konzentration sowie frühzeitiger Ermüdung führt

2.1.1.2 Belastung der Augen

Am Bildschirmarbeitsplatz werden 90 % der zur Ausführung der Arbeitsaufgabe benötigten Informationen mit den Augen aufgenommen. Eine Belastung der Augen entsteht vor allem dadurch, dass die Informationsaufnahme sowohl während der Arbeit als auch in der Freizeit zu einem großen Teil über einen Bildschirm erfolgt. Eine Verminderung dieser Belastung kann jedoch durch eine entsprechende Arbeitsplatzgestaltung in sinnvollen Grenzen gehalten werden.

Das Auge muss beim Sehen zwei grundsätzliche Funktionen, Akkommodation und Adaption genannt, ausführen (vgl. Abb. 2-3). Akkommodation ist die Fokussierung des Auges auf ein Objekt und der damit einhergehende Vorgang, sich durch entsprechende Krümmung der Linse und eine Zentrierung der Sehachsen auf die Entfernung des Sehobjektes einzustellen. Adaption ist eine Veränderung der Pupillenöffnung, um verschiedene Helligkeiten von Sehobjekten wahrzunehmen. „Bei bis zu 30000 Blickwechseln am Tag muß das Auge jedes Mal durch Muskeltätigkeit das jeweilige Objekt durch Krümmung der Linse fokussieren (Akkommodation) und durch Erweitern oder Verengen der Pupille unterschiedliche Helligkeiten ausgleichen (Adaption)“ (*Bechmann u. a.* 1999, S. 20).

Diese Anpassungsfähigkeit des menschlichen Auges ist enorm, braucht aber Zeit. „So liegt die Adaptionszeit für das Verengen der Pupille um zwei Drittel bei einem Wechsel von dunkler zu heller Beleuchtung bei etwa eineinhalb Sekunden. Bis zum Erreichen der maximalen Verengung aber werden bis zu fünf Sekunden benötigt. Im umgekehrten Fall werden für eine Erweiterung der Pupille um zwei Drittel sogar rund zehn Sekunden gebraucht und bis zu fünf Minuten, um sie vollständig zu öffnen“ (*Windberg* 1999 a, Teil 5.1.2.3, S. 2).

Die aufzunehmenden Informationen befinden sich bei Bildschirmarbeit meistens im Nahbereich, was eine permanente Muskelanspannung des Auges erfordert, da die Augenmuskeln nur bei Ferneinstellung vollkommen entspannt sind. Besonders beim Erstellen von Texten, Grafiken, technischen Zeichnungen oder Ähnlichem und den damit verbundenen häufigen Blickwechseln zwischen Vorlage, Bildschirm und Tastatur, werden die Augen belastet. Dies führt in der Regel dazu, dass bei der Arbeit am Bildschirm höhere Sehanforderungen bestehen, als bei der herkömmlichen Büro- bzw. Schreibtischarbeit.

Die Sehaufgabe kann auch durch eine falsche Beleuchtung, Blendungen auf dem Bildschirm, flimmernde Bildschirme und eine Arbeitsorganisation erschwert werden, die nicht zu einer Entlastung und Entspannung der Augenmuskulatur beiträgt. Als Folgen der beschriebenen Belastungen für die Augen können z. B. Jucken und Brennen, Lidflattern, Verschwommenheit, Augenrötung und Augentränen auftreten. Augenbeschwerden können zudem begleitet werden durch Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen und Schulter-Nacken-

Schmerzen, wenn z. B. durch Einnahme von Zwangshaltungen versucht wird, Blendungen auf dem Bildschirm auszuweichen.

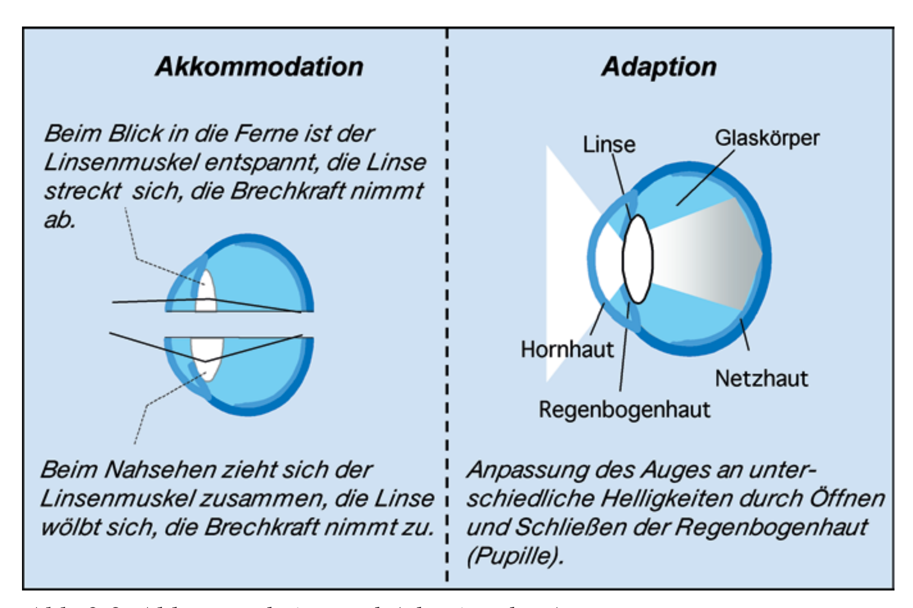


Abb. 2-3: Akkommodation und Adaption des Auges (nach Döbele-Martin; Martin u. a. 1997, S. 42)

Um bestmöglich sehen zu können, sind fünf Voraussetzungen zu erfüllen (vgl. *Hartung* 1999 a):

- Das zu sehende Objekt muss beleuchtet sein und eine entsprechende Mindestleuchtdichte aufweisen.
- Das zu sehende Objekt muss sich durch einen Mindestkontrast von der Umgebung abheben.
- Das zu sehende Objekt muss eine Mindestgröße besitzen.
- Das Auge muss sich optimal auf die Helligkeit und Entfernung eingestellt haben (Adaption und Akkommodation).
- Das zu sehende Objekt muss ausreichend lange im Gesichtsfeld verweilen.

Wie diese Voraussetzungen bestmöglich durch eine ergonomische Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen berücksichtigt werden können, wird in Abschnitt 2.3 beschrieben.

2.1.1.2.1 Sehhilfen und die Untersuchung des Sehvermögens

In der Bildschirmarbeitsverordnung wird eine Untersuchung der Augen und des Sehvermögens gefordert. „Der Arbeitgeber hat den Beschäftigten vor Aufnahme ihrer Tätigkeit an Bildschirmgeräten, anschließend in regelmäßigen Zeitabständen sowie bei Auftreten von Sehbeschwerden, die auf die Arbeit am Bildschirmgerät zurückgeführt werden können, eine angemessene Untersuchung der Augen und des Sehvermögens durch eine fachkundige Person anzubieten. Erweist sich aufgrund der Ergebnisse einer Untersuchung nach Satz 1 eine augenärztliche Untersuchung als erforderlich, ist diese zu ermöglichen“ (Bildschirmarbeitsverordnung, § 6 (1)). Die sachgerechte Realisierung dieser Anforderung aus der Bildschirmarbeitsverordnung ist durch die Anwendung des berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen „Bildschirmarbeitsplätze“ (G 37) möglich. Da für die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach G 37 die anfallenden Gebühren festgelegt sind, ist der Kostenrahmen für die Vorsorgeuntersuchungen kalkulierbar. Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach G 37 ist in der bisherigen betrieblichen Praxis nicht ungewöhnlich, jedoch hat sich durch die Bildschirmarbeitsverordnung die Verbindlichkeit verändert.

Die angemessene Untersuchung der Augen und des Sehvermögens durch eine fachkundige Person, wie in der Bildschirmarbeitsverordnung gefordert, kann durch Augenärzte, Arbeitsmediziner und auch durch Optiker erfolgen. In § 6 Absatz 1 der Bildschirmarbeitsverordnung werden regelmäßige Zeitabstände für Untersuchungen benannt. Der berufsgenossenschaftliche Grundsatz G 37 versteht darunter, dass Untersuchungen in altersabhängigen Abständen von 5 Jahren bis zum Erreichen des 40. Lebensjahres und in einem Abstand von 3 Jahren bei Personen in einem Alter über 40 Lebensjahren zu erfolgen haben. Es ist zu empfehlen, die Untersuchung nach Möglichkeit durch einen Betriebsarzt vornehmen zu lassen, da nur er eine enge ursächliche Verbindung zwischen Beschäftigten und Arbeitsplatz herstellen kann. Auf diese Weise wird der untersuchende Arzt in die Lage versetzt, eventuell erforderlich werdende arbeitsplatz- oder personenbezogene Maßnahmen vorzuschlagen. Dies ist jedoch nur als Empfehlung zu verstehen, da den Beschäftigten das Recht der freien Arztwahl zusteht.

Erweist sich aufgrund der Untersuchungen nach § 6 (1) eine Ergänzungsuntersuchung als erforderlich, muss diese durch die beauftragte fachkundige Person veranlasst werden. Ergänzungsuntersuchungen werden immer dann notwendig, wenn bei der von fachkundigen Personen durchgeführten Untersuchung der Augen und des Sehvermögens Auffälligkeiten festgestellt und Mindestanforderungen nicht erfüllt werden. Ergänzungsuntersuchungen können zudem dann erforderlich werden, wenn Störungen des Farbsinns vorliegen und Anforderungen an das Farbunterscheidungsvermögen nicht erfüllt werden, wodurch diese

Auffälligkeiten Auswirkungen auf die weitere Tätigkeit an einem Bildschirmarbeitsplatz haben können.

Ergänzungsuntersuchungen werden durch einen Augenarzt vorgenommen. Wird die Untersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 37 durchgeführt, so kann die Untersuchung nur durch einen berufsgenossenschaftlich ermächtigten Arzt mit der Gebietsbezeichnung Arbeitsmedizin, der Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin oder durch einen ermächtigten Augenarzt erfolgen.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen fallen nicht unter Leistungen, die im Rahmen kassenärztlicher Tätigkeiten abgerechnet werden können. Grundsätzlich sind die Kosten der Vorsorgeuntersuchungen vom Arbeitgeber zu tragen. Dies beinhaltet Kosten für die Erstuntersuchung, die regelmäßigen Nachuntersuchungen und Kosten für eine spezielle Sehhilfe am Bildschirmarbeitsplatz. Sind Sehhilfen für die Ausführung der Arbeitstätigkeit erforderlich und wurde dies in Untersuchungen festgestellt, so müssen die für die Beschäftigten zu benutzenden Sehhilfen individuell angefertigt und angepasst werden. Der Arbeitgeber kann, unter Bezugnahme auf § 3 Absatz 3 des Arbeitsschutzgesetzes, die Kosten dieser Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes nicht an die Beschäftigten weitergeben.

2.1.1.3 Psychische Belastungen

Unter psychischen Belastungen wird die „... Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken“ (*DIN EN ISO 10075-1* 2000, S. 3) verstanden. Psychische Beanspruchung ist die „... unmittelbare (nicht die langfristige) Auswirkung der psychischen Belastung im Individuum in Abhängigkeit von seinen jeweiligen überdauernden und augenblicklichen Voraussetzungen, einschließlich der individuellen Bewältigungsstrategien“ (*DIN EN ISO 10075-1* 2000, S. 3).

Psychische Belastungen resultieren im Wesentlichen aus dem Einfluss von Faktoren, die den Bereichen Arbeitsinhalt, Betriebsklima, Arbeitsumgebung und Arbeitsorganisation zugeordnet werden können:

- Arbeitstätigkeit, z. B. Verantwortung oder Tätigkeitsspielraum
- Arbeitsablauf, z. B. Störungen des Arbeitsablaufs oder Ausgeglichenheit des Arbeitsanfalls
- Qualifikation, z. B. Nutzung der vorhandenen Qualifikation und Über- oder Unterforderung
- Arbeitszeit, z. B. Dauer, Pausengestaltung oder Wochenendarbeit
- Betriebsklima, z. B. Gruppenverhalten oder Führungsverhalten

- Personalmanagement, z. B. berufliche Entwicklungsmöglichkeiten oder hohe Fluktuation
- Arbeitsplatzmerkmale, z. B. Lärm, Klima, Beleuchtung, Mobiliar oder Arbeitsmittel

So können z. B. Zeitdruck, fehlende Rückmeldungen, eingeengter Tätigkeitsspielraum, fehlende soziale Unterstützung und eine nicht vorhandene Vorhersehbarkeit und Planbarkeit von Arbeitstätigkeiten und -abläufen oftmals in psychischen Beanspruchungsfolgen resultieren.

Kurzfristige Reaktionen auf psychische Belastungen sind z. B. psychische Ermüdung, Monotonie und psychische Sättigung, während z. B. Burnout, d. h. ein zunehmender Verlust an Idealismus und Energie, aufgrund andauernder und wiederholter emotionaler Belastung, ein Beispiel für eine längerfristige Reaktion ist.

Aufgrund psychischer Belastungen kann eine Beeinträchtigung kognitiver Funktionen sowie eine erhöhte Muskelanspannung und Durchblutungsänderung auftreten, die zu Rücken-, Schulter- und Armschmerzen führen. Auch kann eine Unterdrückung der Immunreaktivität entstehen, die mit einer dadurch bedingten verminderten Resistenz gegenüber Krankheiten verbunden ist. Je länger Personen unter psychischen Belastungen leiden und diese Belastungen nicht bewältigen können, desto wahrscheinlicher können Beanspruchungen auftreten, die manifeste Erkrankungen bedingen. Psychische Belastungen können sich negativ auf Arbeitsleistung, Arbeitsmotivation und Betriebsklima auswirken und sich in einer Zunahme an Fehlzeiten niederschlagen. Neben den physischen und psychischen Belastungen, die sich aus der Arbeitstätigkeit ergeben, sieht *Wenchel* (1999) die Psyche des Beschäftigten zusätzlich durch wiederholte krankheitsbedingte Fehlzeiten belastet, da Arbeitskollegen die Tätigkeit des arbeitsunfähigen Beschäftigten mit übernehmen müssen, Arbeitsergebnisse in Verzug geraten und tägliche Ausfallkosten für den Betrieb entstehen.

Die sich aus dem Arbeitsprozess ergebenden Belastungen wirken auf den Menschen simultan ein, sodass daraus entstehende psychische Reaktionen und Beanspruchungen immer ein Ergebnis der kombinierten Einwirkung dieser Faktoren sind. Sie sollten daher, wie auch die jeweiligen psychischen Reaktionen und Beanspruchungen, nicht isoliert betrachtet werden.

Psychische Beanspruchungen können sich u. a. durch Vermeidung von Über- und Unterforderung, Aufgaben- und Belastungswechseln sowie einer Vergrößerung der Aufgabenvielfalt und der Handlungsspielräume vermeiden oder reduzieren lassen.

Wie eine sowohl beanspruchungsoptimale als auch produktivitätsförderliche Arbeitsgestaltung aussehen kann, soll an dieser Stelle jedoch nicht Gegenstand der Betrachtungen sein, ebenso nicht die Erhebung und Bewertung psychischer Belastungen.

2.2 Gesetzliche Grundlagen

„Das Bundesverfassungsgericht hat ... entschieden, daß das Verlangen nach absoluter Sicherheit dem menschlichen Erkenntnisvermögen und der Alltagserfahrung widerspricht und zudem jegliche Techniknutzung aus der Arbeitswelt verbannen würde. Demnach wird ein Grundrecht auf gefahrenfreie Arbeitsbedingungen zwar verneint, dennoch müssen staatlich garantierte und kontrollierte Mindeststandards gewährleistet sein, die den Arbeitnehmer vor gesundheitlichen Gefährdungen bei der Arbeit und durch die Arbeit schützen" (*Wieland/ Koller* 1999, S. 30).

Um die Arbeitnehmer vor gesundheitlichen Gefährdungen schützen zu können, ist das Arbeitsschutzrecht in Deutschland schon seit etwa 100 Jahren auf zwei Säulen verteilt. Die eine Säule beinhaltet das staatliche Arbeitsschutzrecht und die andere das Satzungsrecht der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Beide zusammen bilden das Vorschriftenwerk des Arbeitsschutzes. Obwohl sie im Wesentlichen die gleichen Ziele verfolgen, weisen sie doch grundlegende Unterschiede auf.

Das Satzungsrecht der gesetzlichen Unfallversicherung legt die klassischen Aufgaben der Berufsgenossenschaften fest. Dies sind die Prävention, d. h. die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten, die Entschädigung erkrankter oder verletzter Arbeitnehmer durch Rentenzahlungen sowie die Gesundheitsförderung und Rehabilitation erkrankter Arbeitnehmer mit dem Ziel, sie wieder in das Arbeitsleben einzugliedern. Zum Zweck der Prävention erlassen die Unfallversicherungsträger Vorschriften, die sich speziell an die Arbeitgeber bzw. die Mitgliedsunternehmen und die Versicherten, d. h. die Arbeitnehmer, wenden und diese zur Einhaltung und Befolgung der Vorschriften verpflichten. Damit bezieht das Satzungsrecht der gesetzlichen Unfallfallversicherung nicht nur die Arbeitgeber, sondern auch die Arbeitnehmer zur Verwirklichung eines ganzheitlichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes mit ein. Auch die Arbeitnehmer haben alle Maßnahmen, die zur Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten beitragen, zu unterstützen und zu befolgen. Die von den Berufsgenossenschaften erstellten Vorschriften beziehen sich auf konkret benannte Belastungen und Gefährdungen an spezifischen Arbeitsplätzen und insbesondere auf die Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Erkrankungen. Die Unfallverhütungsvorschriften besitzen für alle in der Bundesrepublik Deutschland tätigen Unternehmen Gültigkeit, die selbst Mitglied einer Berufsgenossenschaft sind. Die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften wird von Aufsichtspersonen der Berufsgenossenschaften kontrolliert.

Die staatlichen Vorschriften dienen zwar auch der Vorbeugung von Gefährdungen und der Verminderung zu hoher Belastungen am Arbeitsplatz, zielen jedoch in ihren Formulierungen eher auf die Vorbeugung gegen allgemeine Gefahren,

denen Beschäftigte bei der Arbeit ausgesetzt sein können. Staatliche Arbeitsschutzvorschriften beziehen sich zum einen generell auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer sowie auf die in deren Unternehmen bzw. im Arbeitsalltag auftretenden Gefährdungen und spezifischen Belastungen. Zum anderen wenden sie sich insbesondere an Personen oder Institutionen, wie z. B. Hersteller von Maschinen oder Gefahrstoffen, die Arbeitsmittel in Umlauf bringen. Das staatliche Recht stellt das höhere Recht dar und ist den Vorschriften der Unfallversicherungsträger übergeordnet (vgl. Abb. 2-4).

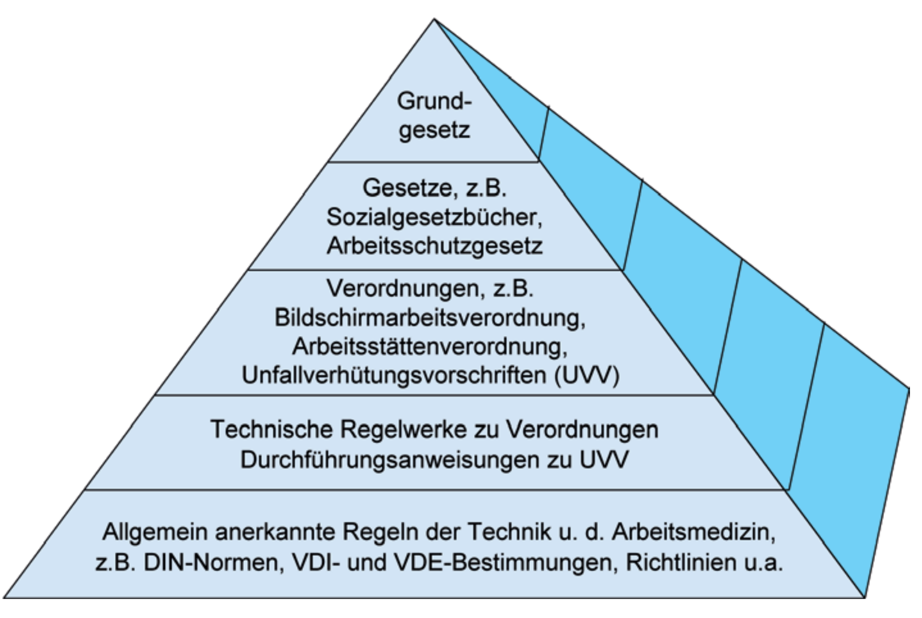


Abb. 2-4: Rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes in Deutschland (vgl. Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 1999 b)

Die Überwachung der staatlichen Arbeitsschutzbestimmungen erfolgt durch regional gegliederte Gewerbeaufsichtsämter, Ämter für Arbeitsschutz und Landesministerien.

Das Arbeitssicherheitsrecht – sowohl Gesetze und Rechtsverordnungen als auch die meisten Unfallverhütungsvorschriften – verzichtet weitgehend auf die Festlegung konkreter Sicherheitsanforderungen. Das Arbeitssicherheitsrecht beschränkt sich überwiegend auf die Beschreibung von Generalklauseln durch so genannte unbestimmte Gesetzesbegriffe. Nur durch diese flexible Gestaltung kann das Arbeitsschutzrecht einigermaßen mit dem technischen Fortschritt mithalten. Der Verzicht auf die Festlegung konkreter Sicherheitsanforderungen ge-

schieht somit nicht nur aus Gründen der Flexibilität, sondern es ist sowohl den staatlichen als auch den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung nicht möglich, sämtliche arbeitsschutzrelevanten und sicherheitstechnischen Details festzulegen und der technischen Entwicklung entsprechend aktuell zu halten. Daher wird in Gesetzen, Verordnungen und Vorschriften häufig auf diverse Richtlinien und die Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften hingewiesen. Sicherheitsregeln und Richtlinien besitzen keinen Normcharakter, sondern enthalten vielmehr Hinweise und Empfehlungen für Arbeitssicherheit und Ergonomie. Sie können aber im Zusammenhang mit gesetzlichen Bestimmungen und den Unfallverhütungsvorschriften verpflichtenden Charakter bekommen, da sie allgemein anerkannte sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Erkenntnisse enthalten.

Allgemein anerkannte Regeln stellen rechtlich unbestimmte Begriffe dar, auf die jedoch sowohl vom Gesetzgeber als auch von den Berufsgenossenschaften zunehmend zurückgegriffen wird (vgl. *Spinnarke* 1992).

Das Bundesverfassungsgericht hat diese wie folgt interpretiert und abgestuft:

- Allgemein anerkannte Regeln der Technik beschreiben die herrschenden Auffassungen unter technischen Praktikern.
- Gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse geben die Meinung von Fachleuten aus dem Gebiet der Arbeitswissenschaft wieder, auf welche Art und Weise arbeitsschutzrelevante Aspekte mit angemessenen Mitteln realisierbar sind.
- Der Stand der Technik ist umfangreicher als die allgemein anerkannten Regeln der Technik und die gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse und beschreibt unter Berücksichtigung des technischen Entwicklungsstandes, was technisch notwendig, realisierbar, geeignet, angemessen oder vermeidbar ist.
- Noch umfangreicher als der Stand der Technik ist der Stand der Wissenschaft und Technik. In diesem Fall muss diejenige Vorsorge gegen Schäden getroffen werden, die nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen erforderlich ist, wobei es durchaus vorkommen kann, dass die Grenze des technisch Machbaren überschritten wird.

2.3 Die Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes

Bei der Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen sind nicht nur die verwendeten Möbel, sondern auch die Arbeitsumgebung und die verwendeten Arbeitsmittel zu beachten. Dabei sind Arbeitsmittel, Arbeitsplätze und Arbeitsumgebung so einzusetzen bzw. aufeinander abzustimmen, dass Schädigungslosigkeit gewährleistet werden kann und eine Gestaltung der Arbeitsplätze, zumindest gemäß der Arbeitsstättenverordnung, den Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften und dem Anhang der Bildschirmarbeitsverordnung erfolgt.

Die zurzeit bestehenden Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln, die Büro- und Bildschirmarbeitsplätze betreffen, sind:

- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitsstättenverordnung und die dazugehörigen Arbeitsstättenrichtlinien
- Bildschirmarbeitsverordnung
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften
- DIN-Normen
- Informationen der Berufsgenossenschaften (BGI) und gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse

Bei den nachfolgenden Darstellungen wird der Schwerpunkt auf die gesetzlichen Bestimmungen sowie auf die Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften gelegt, die z. T. auch um DIN-Normen und so genannte Informationen der Berufsgenossenschaften (BGI) ergänzt werden. Eine Umsetzung bzw. Einhaltung dieser Regelwerke führt meist zu einem Belastungsabbau bei der Ausführung von Bildschirmarbeit und zu einer ergonomischen Arbeitsplatz- und Arbeitsumgebungsgestaltung sowie einer sachgerechten Arbeitsmittelverwendung. Es sollen an dieser Stelle neben den Umgebungsbedingungen jedoch hauptsächlich die Merkmale der Büroraum- und Arbeitsplatzgestaltung beachtet werden, die unmittelbare Auswirkungen auf den Flächenbedarf haben, da eine tiefer gehende Darstellung von weiteren Aspekten, wie z. B. die Strahlung von Bildschirmen, psychische Belastungen oder Merkmale der Software-Ergonomie, zu umfangreich wäre.

Im Anhang ist eine Checkliste zu finden, mit der die wesentlichen Aspekte einer ergonomischen Bildschirmarbeitsplatzgestaltung überprüft werden können (vgl. Kapitel 7.1).

2.4 Arbeitsmittel

Als Arbeitsmittel bei Bildschirmarbeit werden im Wesentlichen der Bildschirm selbst, Tastatur, Maus und Drucker verwendet. Die Arbeitsmittel sollten so angeordnet werden, dass in einer entspannten und ergonomischen Sitzhaltung gearbeitet werden kann, d. h. ohne Verdrehung von Unter- oder Oberkörper, ohne Seitwärtsneigung des Oberkörpers und ohne Anspannung von Schultern, Armen oder Beinen. Durch unergonomische Arbeitsplätze und falsch verwendete Arbeitsmittel entstehen kombinierte Belastungen, die zu dauerhaften gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können.

Die Augen können bei Arbeiten am Bildschirm, aufgrund ständiger Akkommodations- und Adaptionsvorgänge, stark belastet werden. Deshalb sollten die Arbeitsmittel, die für den Vollzug der Arbeit notwendig sind, d. h. nicht nur der Bildschirm allein, so angeordnet werden, dass man häufige Blickwechsel und ein permanentes Nachführen des Auges bzw. des Kopfes vermeidet. Damit keine Beschwerden im Nackenbereich und an den Augen entstehen können, sollte die Anordnung von Arbeitsmitteln innerhalb des Gesichtsfeldes erfolgen. Innerhalb des Sehbereichs ist das Gesichtsfeld der Bereich, in dem die visuelle Wahrnehmung gut funktioniert und die Augen entspannt sind. Wird jedoch durch eine schlechte Anordnung von Arbeitsmitteln ein weiter Sehbereich erforderlich oder treten Reflexionen auf dem Bildschirm auf, kann dadurch die Einnahme von Zwangshaltungen gefördert werden.

Da bei wechselnden Sitzpositionen die Richtung der Sehachse und mithin auch der Bereich des Gesichtsfeldes variiert, ist bei der Arbeitsplatzgestaltung immer das gesamte System zu betrachten, nämlich Stuhlverstellung, Tischhöhen-, Tastatur- und Vorlagenhalterverstellung sowie Bildschirmhöhen- und -neigungseinstellung, um bei der Einnahme verschiedener Körperhaltungen auch die Muskulatur des Nackens entspannt halten zu können.

Der Schwerpunkt der nachfolgenden Darstellungen wird bei der richtigen Auswahl und Aufstellung von Bildschirmen liegen, da hierdurch vor allem Belastungen der Augen und der Nackenmuskulatur vermieden werden können. Auf diese Weise kann nicht nur ein wichtiges Ziel des Gesundheitsschutzes erreicht, sondern auch die aus unternehmerischer Sicht wichtige Effizienz und Qualität der Arbeit gewährleistet werden.

Auf die weiteren notwendigen Arbeitsmittel, d. h. Tastatur, Maus und Drucker, soll an dieser Stelle aus Platzgründen nicht genauso vertiefend eingegangen werden. Ebenso wird an dieser Stelle der Aspekt der behindertengerechten Arbeitsplatzgestaltung, d. h. barrierefreies Bauen und barrierefreie Produkte, nicht berücksichtigt.

2.4.1 Bildschirm

2.4.1.1 Bildschirmgröße

Die Verwendung zu kleiner Bildschirme kann vor allem bei Programmen mit grafischen Benutzeroberflächen die übersichtliche und angemessene Darstellung von Informationen einschränken und dadurch das Arbeiten am Bildschirm unnötig erschweren. Da auf dem Bildschirm ein- und ausgegebene Zeichen gelesen werden müssen, ist es notwendig, dass die grafische und optische Darstellung eine möglichst fehlerfreie und belastungsarme visuelle Informationsaufnahme ermöglicht. Die Bildschirmgröße sollte in Abhängigkeit von der Zeichengröße und vom Informationsumfang ausgewählt werden und daher an die Arbeitsaufgabe angepasst sein (vgl. Abb. 2-5).

Bildschirmgröße (Bildschirme mit Kathodenstrahlröhren)	***Empfohlene maximale Auflösung***		***Anwendungsprofil*** (Beispiele)
14 Zoll / 36 cm	Textmodus Grafikmodus	720 x 400 640 x 480 Bildelemente	Textverarbeitung, Datenbankanwendungen, Tabellenkalkulation
15 Zoll / 38 cm	Textmodus Grafikmodus	720 x 400 800 x 600 Bildelemente	Textverarbeitung, Datenbankanwendungen, Tabellenkalkulation
17 Zoll / 43 cm	Grafikmodus	1024 x 768 Bildelemente	DTP (Desktop Publishing)
19 Zoll / 48 cm	Grafikmodus	1152 x 864 Bildelemente	Grafikanwendungen, Video-/Bildbearbeitung
21 Zoll / 54 cm	Grafikmodus	1600 x 1200 Bildelemente	CAD-Anwendungen (Computer Aided Design)

Abb. 2-5: Empfohlene Bildschirmgrößen für verschiedene Anwendungen (Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 1999 a, S. 26)

Hinsichtlich der Bildschirmgröße bestehen keine Maßvorgaben, weshalb die notwendige Bildschirmgröße z. T. unterschiedlich veranschlagt wird. „Je feiner die Informationen sind, die auf dem Bildschirm dargestellt werden – etwa dünne Linien bei einer Zeichnung – , desto größer soll der Bildschirm sein“ (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1997, S. 10). Das *Bayerische Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik* (1998) beschreibt als Mindestgröße eine Diagonale des sichtbaren Bildes von 15 Zoll (38

cm), wobei Bildschirme für farbcodierte Darstellungen mindestens eine 17 Zoll Diagonale (43 cm) aufweisen sollten und graphische Anwendungen, wie z. B. CAD, eine Diagonale von mindestens 19 Zoll (48 cm) erfordern. Die *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)* empfiehlt Bildschirme „... mit einer Größe unterhalb von 15 Zoll sollten heute nicht mehr verwendet werden. Sofern die Hauptaufgabe in der Verarbeitung von Texten besteht, sind 15 Zoll ausreichend, empfehlenswert sind aber 17 Zoll große Monitore. (...) Besteht die Tätigkeit auch in der Bearbeitung von Grafiken, im Extremfall sogar in der Anwendung von CAD, sollten 19 Zoll, besser jedoch 20 oder 21 Zoll Bildschirme Verwendung finden" (*Windel* 2000, S. 6).

2.4.1.2 Reflexionen auf der Bildschirmoberfläche

Reflexionen auf der Oberfläche des Bildschirms sollten vermieden werden, da der Benutzer bei der Arbeit unwillkürlich Ausweichhaltungen annimmt, um an ihnen vorbei zu schauen. Geschieht dies über einen längeren Zeitraum, kann eine übermäßige Belastung der Bandscheiben und der Muskulatur im Hals- und Rückenbereich auftreten.

Zusätzlich vermindern Reflexionen den Zeichenkontrast auf dem Bildschirm und verschlechtern dadurch die Erkennbarkeit und Lesbarkeit der auf dem Bildschirm dargestellten Zeichen und Objekte. Dies führt zu ständigen Anpassungsvorgängen der Augen an die unterschiedlichen Helligkeiten (Adaption) auf dem Bildschirm. Zudem führt ein schlechter Zeichenkontrast zu einer erhöhten Aufmerksamkeit des Betrachters, was aber wiederum frühzeitige Ermüdung hervorrufen kann. Außerdem erfolgt ein ununterbrochener Wechsel von Fern- zu Naheinstellung der Augen (Akkommodation), um die Bildschirmdarstellung und die Reflexionen, die einen „Tiefeneffekt" besitzen, gleichzeitig und scharf wahrnehmen zu können. Die Abb. 2-6 zeigt störende Reflexionen, die aufgrund falsch installierter Leuchten bzw. eines falsch ausgerichteten Bildschirms entstehen. Die Reflexionen können zur Einnahme von Zwangshaltungen führen.

Den besten Schutz vor Reflexionen erreicht man durch eine dem Arbeitsplatz entsprechend angepasste Beleuchtung und die richtige Aufstellung des Bildschirms. Deshalb sollten Bildschirme immer so aufgestellt werden, dass die Blickrichtung des Nutzers parallel zur Fensterfront ist. Können Reflexionen durch eine entsprechende Aufstellung des Bildschirms nicht verhindert werden, sollten zu deren Vermeidung Antireflexmaßnahmen ergriffen werden. Einige Antireflexmaßnahmen stellen lediglich Notlösungen dar und sind nicht uneingeschränkt zu empfehlen (vgl. *Hammer u. a.* 1999, *REFA* 1991 a und *Windberg* 1999 a). So vermindern vor dem Bildschirm als Vorsatzfilter angebrachte Feingitter zwar die Reflexionen, aber auch die Helligkeit und den Kontrast des Bildschirms. Eine Aufrauung der Bildschirmoberfläche kann ebenfalls den Kontrast

und die Helligkeit der Bildschirmdarstellung vermindern, während Beschichtungsverfahren, nach dem Prinzip der optisch vergüteten Bildschirmoberfläche (Lambda/4-Beschichtungen), zwar zu bevorzugen sind, jedoch unter Umständen zu Doppelbildern führen können.

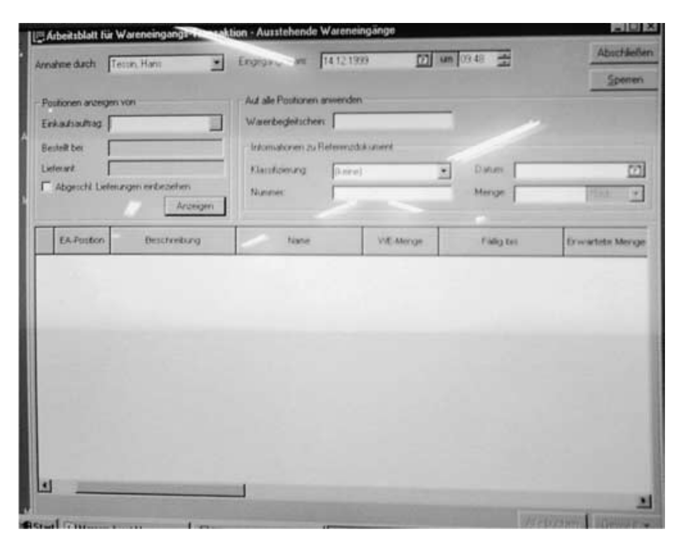


Abb. 2-6: Reflexionen

Regelwerk:

Staat

- Der Bildschirm muss frei von störenden Reflexionen und Blendungen sein (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Der Bildschirm muss so ausgeführt sein, dass Spiegelungen und Reflexionen weitgehend vermieden werden und sich nicht mehr störend bemerkbar machen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.1.9).

2.4.1.3 Leuchtdichte und Kontrast

Zur Darstellung von Zeichen auf dem Bildschirm existieren zwei Verfahren. Das Verfahren der früher üblichen Negativdarstellung, d. h. helle Zeichen auf dunklen Grund, und die heute übliche Positivdarstellung, d. h. dunkle Zeichen auf hellen Grund (vgl. Abb. 2-7). Die Positivdarstellung ist der Negativdarstellung vorzuziehen, da zum einen störende Reflexionen auf einem dunklen Hintergrund eher wahrgenommen werden und zum anderen die Augen bei Blick-

wechseln zwischen einem Bildschirm mit Positivdarstellung und hellen Papiervorlagen und/oder bei einer hellen Büroraumgestaltung weniger Adaptionsvorgänge ausführen müssen, wodurch eine bessere Anpassung zwischen Sehapparat und Arbeitsplatzumgebung gewährleistet wird. In den Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften für Bildschirmarbeitsplätze wurde bereits 1980 die Verwendung von Positivdarstellung empfohlen, obwohl zu diesem Zeitpunkt Negativdarstellung am verbreitetsten war.

Oftmals wird bei Bildschirmen ein schwarzer Rand um den abgebildeten Anzeigebereich dargestellt. Die dunklen Ränder erfordern vom Auge zusätzliche Hell-Dunkel-Anpassungen, weshalb schwarze Ränder um den Anzeigebereich entweder gänzlich vermieden werden oder aber sehr schmal sein sollten.



Abb. 2-7: Positiv- und Negativdarstellung von Zeichen
aus: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 1999 a, S. 9

Regelwerk:

Staat

- Die Helligkeit der Bildschirmanzeige und der Kontrast zwischen Zeichen und Zeichenuntergrund auf dem Bildschirm müssen einfach einstellbar und den Verhältnissen der Arbeitsumgebung angepasst werden können (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Zeichen dürfen nicht ineinander verlaufen. Der Eindruck einer scharfen Darstellung ist bei normaler Arbeitshaltung, d. h. ohne stark ermüdende oder gesundheitsschädliche Körperhaltung und bei jeder Einstellung der Zeichenleuchtdichte zu gewährleisten. Störende Leuchtdichteunterschiede innerhalb von Bildelementen und -zeichen sind zu vermeiden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.1.4).
- Leuchtdichten und Kontraste auf dem Bildschirm sind so zu wählen, dass Blendungen und ständige Wechsel von Hell- und Dunkel-Adaptionen, die zu erhöhten Belastungen der Benutzer führen, vermieden werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 10).
- Zur Erreichung guter Sehleistungen ist eine mittlere Leuchtdichte auf dem Bildschirm in der Größenordnung von 100 cd/m^2 empfehlenswert. Eine mittlere Leuchtdichte auf dem Bildschirm von weniger als 35 cd/m^2 ist nicht zulässig (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 16).

2.4.1.4 Bildstabilität und Bildelementfolgefrequenz

Die Bildstabilität wird durch zeitliche und geometrische Faktoren beeinflusst, wobei eine Bildinstabilität die Lesbarkeit der auf dem Bildschirm dargestellten Objekte erschwert. Zeitliche Instabilität, im Allgemeinen als Flimmern bezeichnet, beschreibt die wahrnehmbare zeitliche Änderung der Leuchtdichte, während die örtliche Instabilität, im Allgemeinen Bildschwankung oder Zittern genannt, die wahrnehmbare Veränderung des geometrischen Ortes eines Bildelements beschreibt. Flimmern kann zu einer hohen Belastung führen, da das Auge ständig versucht, sich auf die andauernd wechselnde Bildschirmhelligkeit einzustellen (Adaption). Eine zitternde Bildschirmdarstellung verschlechtert die Lesbarkeit der auf dem Bildschirm dargestellten Objekte, kann die Konzentrationsfähigkeit übermäßig beanspruchen und zu einer rascheren Ermüdung des Benutzers mit einhergehendem Leistungsabfall führen.

Die Häufigkeit, mit der ein Bild auf dem Bildschirm in einer Sekunde aufgebaut wird, gemessen in Hertz, wird als Bildelementfolgefrequenz oder Bildwiederholfrequenz bezeichnet. Die Flimmerwahrnehmung ist bei jedem Menschen jedoch unterschiedlich stark ausgeprägt und wird zudem durch die Größe des Bildschirms beeinflusst. Je heller und größer der Bildschirm, desto größer ist die Empfindlichkeit des Systems und die Gefahr der Flimmerwahrnehmung. „Das Auge nimmt die in Folge aufgebauten Zeichen flimmerfrei wahr, wenn der Bildschirmaufbau häufig genug geschieht mit einer Frequenz, die oberhalb der sogenannten Flimmerverschmelzungsfrequenz des Auges liegt. Die Flimmerverschmelzungsfrequenz ist vom individuellen Sehvermögen der Benutzer und ih-

rer Tagesform abhängig; als guter Richtwert gilt eine Bildwiederholfrequenz von 85 Hz“ (*Hammer u. a.* 1999, *Baustein* III, S. 30).

Die optimale Bildwiederholfrequenz wird in der Literatur allerdings unterschiedlich diskutiert. So fordert *Windberg* (1999 a) eine Bildwiederholfrequenz von mindestens 73 Hz, weist aber auch darauf hin, dass für viele Menschen die 73 Hz nicht ausreichen, um einen Eindruck von einem stabilen Bild zu erhalten, sodass höhere Werte notwendig sind. *Das Bayerische Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik* (1998) empfiehlt Bildwiederholfrequenzen von über 75 Hz bis 85 Hz, wohingegen der *Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* (1997) eine Bildwiederholfrequenz von 80 Hz empfiehlt. *Schlimm* (2000) und *Hahn u. a.* (1995) fordern für Bildschirme mit einer Größe von mehr als 14 Zoll eine Bildwiederholfrequenz von 90 – 100 Hz. Die *Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* (1999 a) differenziert bezüglich der Bildwiederholfrequenz deutlicher. „Bei einer Bildschirmgröße von 14”, einer mittleren Leuchtdichte der Anzeige von etwa 100 cd/m^2 sowie Leuchtstoffen mittelkurzer Nachleuchtdauer ist eine Bildwiederholfrequenz von mehr als 85 Hz in jeder Auflösung empfehlenswert. Die Bildwiederholfrequenz soll bei Positivdarstellung aber keinesfalls 73 Hz unterschreiten. ... Für größere Bildschirme sind bei Positivdarstellung Bildwiederholfrequenzen von mehr als 85 Hz anzustreben“ (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 13). Zusammenfassend lässt sich als Empfehlung eine Bildwiederholfrequenz von mindestens 73 Hz aussprechen, wobei höhere Bildwiederholfrequenzen eine Verbesserung der Darstellung bewirken.

Bei modernen Monitoren, die kein flimmerfreies Bild liefern, kann die Ursache dafür darin liegen, dass die Bildelementfolgefrequenz der Grafikkarte und die des Bildschirms nicht aufeinander abgestimmt sind. Zu empfehlen ist daher, die Grafikkarte nach den Angaben des Bildschirmherstellers entsprechend auszuwählen und die verwendete Software ebenfalls auf den Bildschirm und die entsprechende Grafikkarte abzustimmen. Bildinstabilitäten und Bildflimmern können aber auch durch Störquellen wie Starkstromleitungen, Eisen- oder Straßenbahnen verursacht werden.

Regelwerk:

Staat

- Das auf dem Bildschirm dargestellte Bild muss stabil und frei von Flimmern sein; es darf keine Verzerrungen aufweisen (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Die Darstellung auf dem Bildschirm muss auch im seitlichen Gesichtsfeld eine flimmerfreie Wahrnehmung gewährleisten. Zur Vermeidung von Flim-

mern muss die Bildelementfolgefrequenz über der Verschmelzungsfrequenz liegen. Die Bildelementfolgefrequenz muss höher sein als die Verschmelzungsfrequenz des Auges. Die Verschmelzungsfrequenz hängt hauptsächlich von der mittleren Leuchtdichte des Bildschirms, der Nachleuchtdauer des Leuchtstoffes, der Größe des Bildschirms sowie der Lage des Bildschirms im Gesichtsfeld ab. Flimmern im seitlichen Gesichtsfeld ist i. d. R. störender als Flimmern im zentralen Gesichtsfeld, deshalb muss die Flimmerfreiheit auch im seitlichen Gesichtsfeld gewährleistet sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.1.8).

2.4.1.5 Aufstellung des Bildschirms

Bei der Aufstellung von Bildschirmen gilt es, darauf zu achten, dass es zu keiner Schädigung oder Beeinträchtigung des Sehvermögens sowie zur Einnahme von Zwangshaltungen kommt. Der Bildschirm soll frei verstellbar und dadurch an die persönlichen Anforderungen des Nutzers anpassbar sein. Die Aufstellung des Bildschirms beeinflusst unmittelbar die Körperhaltung und kann bei falscher Aufstellung zu Fehlhaltungen führen, die langfristig Rücken- und Nackenmuskulatur belasten können.

Eine ergonomische Aufstellung bedeutet vor allem eine den Lichtverhältnissen angepasste und nicht zu hohe Anordnung des Bildschirms. Häufig ist eine Aufstellung des Bildschirms direkt vor hellen Fensterflächen zu beobachten (vgl. Abb. 2-8). Da Bildschirme relativ lichtschwach sind, wird der vor dem Bildschirm arbeitende Mensch durch das hellere Gegenlicht geblendet, und die Augen werden zu Hell-Dunkel-Adaptionen gezwungen, bei denen sich die Pupillen verengen, was wiederum zu einer schlechteren Wahrnehmung der Bildschirmoberfläche führt. Derselbe Effekt tritt auf, wenn sich in Blickrichtung der vor dem Bildschirm sitzenden Person nur unzureichend oder nicht abgeschirmte Lampen oder hell angestrahlte und das Licht stark reflektierende Flächen befinden (vgl. Abb. 2-9).

Ferner sollten Bildschirme so aufgestellt werden, dass keine Reflexionen auf dem Bildschirm auftreten und nur sehr wenig diffuses Kunst- oder Tageslicht auf sie fällt. Aufgrund ihrer relativen Kontrastarmut, werden Bildschirme durch auf sie fallendes Licht noch weiter aufgehellt und blasser, was die Wahrnehmung der dargestellten Zeichen erschwert. Durch eine Anordnung der Bildschirme bzw. der Bildschirmoberflächen im rechten Winkel zum einfallenden Tageslicht, lassen sich Direkt- und Reflexblendungen durch das Tageslicht weitgehend vermeiden.



Abb. 2-8: Blendung durch Tageslicht



Abb. 2-9: Blendung durch Beleuchtungskörper

Häufig zu beobachten sind auch zu hoch aufgestellte Bildschirme, die z. B. auf das Gehäuse des Rechners gestellt werden, was dazu führt, den Kopf zwangsweise hoch zu halten (vgl. Abb. 2-10). Dadurch wird verhindert, dass die natürliche, für den Menschen bequemere geneigte Kopfhaltung eingenommen werden kann, wie es z. B. beim Lesen von Büchern geschieht. Die Folge einer zu hohen Aufstellung des Bildschirms sind häufig Kopfschmerzen und Verspannungen im Rücken- und Nackenbereich.

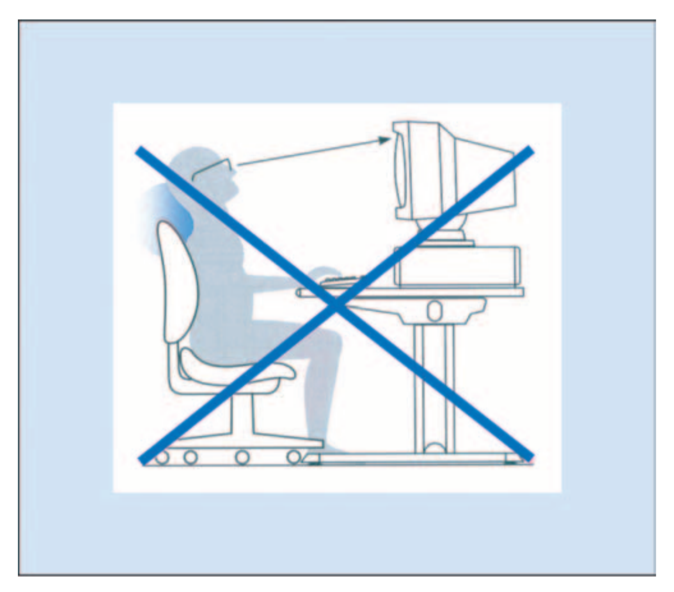


Abb. 2-10: Zu hoch aufgestellter Bildschirm (Effenberger et al. 2001, S. 174)

Der natürliche Neigungswinkel des Kopfes liegt bei ca. 35 ° nach vorne geneigt, wobei das optimale Blickfeld zwischen 15 ° über und 15 ° unter diesem Winkel liegt. Das maximale Blickfeld liegt 35 ° über und 25 ° unter dem natürlichen Neigungswinkel des Kopfes (vgl. Abb. 2-11).

Aus ergonomischen Gründen sollte der Betrachtungsgegenstand sich im optimalen Blickfeld des Menschen befinden. Daher sollte nicht das maximale Blickfeld ausgenutzt werden. Dies hat natürlich Auswirkungen auf die Aufstellung des Bildschirms. „Es muß endlich die falsche Meinung beseitigt werden, daß der Bildschirm optimal eingestellt ist, wenn sich die oberste Textzeile in Augenhöhe befindet. Dieses Maß ist vielmehr nur das maximal akzeptable Maß“ (*Hartung* 1999 b, Teil 7.1.3, S. 1).

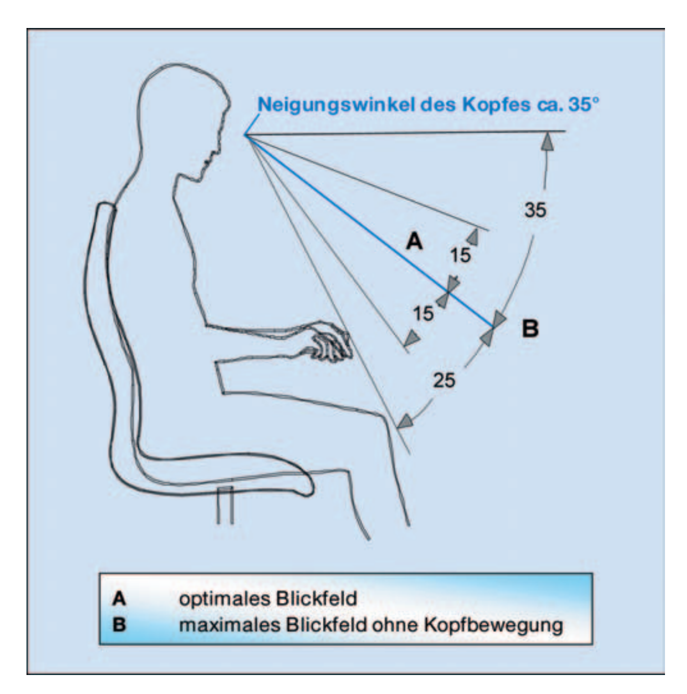


Abb. 2-11: Grenzen des Blickfeldes

Zu hoch aufgestellte Bildschirme führen zusätzlich auch dazu, dass die Augenlider weiter nach oben gezogen werden müssen. Zudem sinkt die Zahl der Lidschläge bei erhöhter Konzentration am Bildschirm, wodurch die Zahl der Lidschläge von normalerweise 20 bis 25 pro Minute, auf im schlechtesten Fall 1 bis 2 Lidschläge pro Minute sinken kann.

Die Reduzierung des Lidschlags führt zu einem Austrocknen des Augenfilms und dadurch zur Unterversorgung und mangelhafter Schmierung des Auges. Da die Augen weniger befeuchtet werden, kann eine Reizung von Bindehaut und Hornhaut auftreten, deren Folge Augenbrennen und -jucken sowie verschwommenes Sehen sind.

Regelwerk:

Staat

- Das Bildschirmgerät muss frei und leicht drehbar sowie neigbar sein (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- Ein separater Ständer für das Bildschirmgerät kann verwendet werden (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Bildschirme müssen in Höhe und Neigung so angeordnet sein, dass stark ermüdende oder gesundheitsschädliche Körperhaltungen vermieden werden und hierbei im gesamten Gesichtsfeld durch natürliche oder künstliche Beleuchtung keine vermeidbaren störenden Reflexionen und Spiegelungen auftreten (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.8.2).
- Bildschirmarbeitsplätze müssen im Raum so angeordnet sein, dass durch Fenster und Beleuchtungseinrichtungen hervorgerufene Reflexionen und Spiegelungen auf dem Bildschirm so weit wie möglich vermieden werden. Darüber hinaus ist auch dem Auftreten großer Leuchtdichteunterschiede im Gesichtsfeld des Benutzers entgegenzuwirken, um das Ausmaß von belastenden Hell- und Dunkel-Adaptionsvorgängen einzuschränken (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.8.5).
- Die freie Anpassung an die Arbeitsanforderungen sowie die individuellen Bedürfnisse des Benutzers bedingen eine flexible Anordnungsmöglichkeit des Bildschirms auf der Arbeitsfläche. Eine leichte Drehbarkeit ist gegeben, wenn z. B. der Bildschirm vom Benutzer bei der Arbeit ohne übermäßigen Kraftaufwand gedreht werden kann oder das Gerät mit einer Dreheinrichtung versehen ist. Sofern die elektrische Sicherheit nicht auf andere Weise gewährleistet ist, kann u. a. eine Beschädigung der Anschlussleitungen durch eine Begrenzung des Drehwinkels auf höchstens ± 180° vermieden werden. Zur Vermeidung stark ermüdender oder gesundheitsschädlicher Körperhaltungen sowie störender Reflexionen und Spiegelungen kann eine Neigbarkeit des Bildschirms in einer Größenordnung von bis zu 5° nach vorn und 20° oder mehr nach hinten sinnvoll sein. Verstelleinrichtungen werden den individuellen Bedürfnissen des Benutzers nur gerecht, wenn sich gewählte Einstellungen nicht unbeabsichtigt verändern können und bei jeder möglichen Einstellung die Standsicherheit des Gerätes gewährleistet ist (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 18).

DIN

- Der Bildschirm soll frei und rutschfest aufzustellen sein (*DIN* 66 234 Teil 6, S. 1).
- Die hintere Bildschirmkante darf nicht über die Tischkante ragen (*DIN* 66 234 Teil 6, S. 1).

2.4.1.6 Sehabstand

Um Akkommodationsvorgänge zu reduzieren und die Muskeln, die eine Krümmung der Augenlinse hervorrufen, nicht zu überlasten, sollte der Sehabstand mit der Ruhelage der Akkommodation übereinstimmen. „Dies ist bei manchen Personen bei einer Entfernungseinstellung auf unendlich, bei manchen nur bei 50 cm der Fall“ (*Hammer u. a.* 1999, *Baustein* III, S.24). Der optimale Sehabstand wird in der Literatur daher unterschiedlich angegeben und für die meisten Menschen mit 50 cm bis 70 cm als ergonomisch günstig beschrieben (vgl. *REFA* 1991 a).

Da der als günstig empfundene Sehabstand individuell sehr variiert, ist die Möglichkeit, einen individuellen Sehabstand einnehmen zu können, wichtig. Dies ist jedoch nur möglich, wenn der verwendete Arbeitstisch eine entsprechende Tischtiefe besitzt und dadurch eine variable Anordnung des Bildschirms zulässt. Der günstigste Sehabstand ist jedoch nicht nur von individuellen Einschätzungen, sondern auch von der Größe der Bildschirmdiagonalen abhängig. Denn die auf dem Bildschirm dargestellten Informationen sollten, ohne ständiges Nachführen des Kopfes, auf „einen Blick“ zu erfassen sein, d. h. je größer die Bildschirmdiagonale, desto größer sollte der Sehabstand zum Bildschirm gewählt werden.

Als ergonomische Sehabstände empfiehlt die *Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* (1997), bezogen auf die verschiedenen Bildschirmgrößen, die in Abb. 2-12 dargestellten Richtwerte.

Bildschirm	Empfohlener Sehabstand
14“	500 mm
15“	500 mm
17“	600 mm
19“	700 mm
21“	800 mm

Abb. 2-12: Empfohlener Sehabstand in Abhängigkeit von der Bildschirmdiagonalen

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Um belastende Akkommodationsvorgänge weitgehend zu vermeiden, sind alle im zentralen Sehraum aufzustellenden Arbeitsmittel in einem möglichst einheitlichen Sehabstand zwischen 450 – 600 mm, vorzugsweise etwa 500 mm, anzuordnen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 6.4).

2.4.1.7 Flachbildschirme

TFT-LCD-Flachbildschirme (TFT=Thin-Film-Transistor, LCD=Liquid Crystal Display), meistens Flachbildschirm genannt, nutzen eine andere Technologie als herkömmliche CRT-Bildschirme (CRT=Cathode Ray Tube), d. h. Bildschirme mit Röhre. Bei den Flachbildschirmen sind sehr kleine Transistoren auf einer Glasscheibe aufgebracht, wobei jeweils drei Transistoren für die Farben Rot, Grün und Blau einen Bildpunkt bzw. Pixel bilden. Um eine Auflösung von 1024 x 768 Bildpunkten zu erreichen, sind somit ca. 2,4 Millionen Transistoren nötig.

An einen Flachbildschirm werden aus ergonomischer Sicht prinzipiell dieselben Kriterien angelegt, wie an einem herkömmlichen Bildschirm. Der Flachbildschirm besitzt gegenüber den herkömmlichen Bildschirmen einige wesentliche Vorteile, die in der Regel den höheren Anschaffungspreis gegenüber den herkömmlichen Bildschirmen rechtfertigen und nachfolgend vorgestellt werden sollen (vgl. *Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1997 b und *Duhm* 2001).

- Während bei herkömmlichen Röhrenbildschirmen immer eine Diskrepanz zwischen der tatsächlich sichtbaren und der angegebenen Bildschirmdiagonalen besteht, stimmen diese Werte bei den Flachbildschirmen überein. So entspricht die sichtbare Bildschirmdiagonale und damit die effektiv nutzbare Bildschirmdiagonale eines 15 Zoll Flachbildschirms in etwa der eines 17 Zoll Röhrenbildschirms.

- Flachbildschirme besitzen eine um ca. 20 cm geringere Tiefe als Röhrenbildschirme und benötigen dadurch weniger Stellfläche, was in der Regel die Verwendung von 80 cm tiefen Tischen möglich macht.

- Flachbildschirme besitzen eine ebene und entspiegelte Bildschirmoberfläche, die zu einer Minimierung störender Spiegelungen und Reflexionen beiträgt.

- Im Vergleich zu herkömmlichen Bildschirmen zeichnen sich Flachbildschirme durch einen geringeren Energieverbrauch von ca. 20 % bis 30 % aus und führen dadurch auch zu einer geringeren Wärmebelastung des Raumklimas.

- Flachbildschirme haben über die gesamte Anzeigefläche eine gleichbleibende Bildgeometrie, Bildschärfe und Konvergenz, wodurch keine verzerrten Linien und Zeichen entstehen.
- Flachbildschirme verfügen über eine flimmerfreie Darstellung, da die Pixel kontinuierlich ihre Intensität ändern. Das Flimmern bei herkömmlichen Bildschirmen entsteht, weil ein Elektronenstrahl das Bild Zeile für Zeile schreibt, wobei für kurze Zeit das Licht ausgeht, wenn der Elektronenstrahl von rechts unten nach links oben zurückspringt.
- Die Emission von elektrischen und magnetischen Feldern, seien sie nieder- oder hochfrequent, ist durch den technischen Aufbau des Flachbildschirms entweder stark reduziert oder gar nicht mehr vorhanden.
- Flachbildschirme besitzen zwar eingeschränkte Betrachtungswinkel, d. h. die Bildqualität verschlechtert sich in der Regel bei seitlicher Betrachtung. Sie fördern und erfordern dadurch aber eine ergonomische Sitzposition direkt vor dem Bildschirm, wodurch die Arbeit mit verdrehter Wirbelsäule vor dem Bildschirm weitestgehend unterbunden wird.

Ein Nachteil der Flachbildschirme besteht allerdings darin, dass Farbverfälschungen durch diffuse Lichtbrechungen möglich sind. Zudem können bisher nur wenige Flachbildschirme True Color mit 16,7 Millionen Farben darstellen, wodurch sie für den Einsatz im DTP (Desktop Publishing)-Bereich nur bedingt geeignet sind.

2.4.1.8 Bildschirmgehäuse

Die Gehäusefarben sollen hell bzw. schwach gesättigt und nicht reflektierend sein, um Blendungen und Hell-Dunkel-Adaptionen zu vermeiden.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Der Glanzgrad des Bildschirmgehäuses darf höchstens halbmatt bis seidenmatt sein. Die farbliche Gestaltung muss einem Reflexionswert zwischen 15 und 75 % entsprechen. Empfohlen werden mittlere Werte zwischen 20 und 50 % (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4. 1. 10).

2.4.1.9 Bildschirmstrahlung

In den letzten Jahren wurde die mögliche Gefährdung der Beschäftigten durch elektromagnetische Strahlung bei der Arbeit am Bildschirm intensiv diskutiert. Doch auch wiederholte Untersuchungen konnten bisher keinen Beleg für eine gesundheitliche Gefährdung liefern. Das bedeutet, dass bei der Verwendung

von Kathodenstrahlröhren (CRT), d. h. „herkömmlichen“ Bildschirmen, bei denen sowohl geringe Röntgenstrahlen, die jedoch durch das Glas der Röhre nahezu vollständig absorbiert werden, als auch elektrostatische Felder auftreten, keine gesundheitlichen Bedenken hinsichtlich der Strahlung bestehen. Die festgestellten niederfrequenten elektromagnetischen Felder entsprechen in ihrer Ausprägung den üblichen im Haushalt oder Büro auftretenden Feldern. Biologische Effekte können ausgeschlossen werden, da diese erst durch deutlich höhere Feldstärken verursacht werden. Auch Schwangere bzw. das ungeborene Leben sind keiner Gesundheitsschädigung durch Strahlung am Bildschirm ausgesetzt (vgl. *Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* (c), o. J.).

2.4.1.10 Prüfsiegel von Bildschirmen

Für die Güteprüfung von Bildschirmgeräten besteht eine Reihe von Prüfsiegeln, die neben der Strahlung auch ergonomische Kriterien berücksichtigen.

So steht z. B. das Prüfzeichen „TÜV Rheinland-Ergonomie geprüft“ für solche Bildschirme, die neben der Bildschirmarbeitsverordnung und den MPR II-Anforderungen, auch die Kriterien der DIN EN ISO 9241 Teil 3 und Teil 8 „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ sowie weitere Kriterien hinsichtlich der Bedienungsanleitung, z. B. die DIN-Norm 8418, erfüllen.



Das Siegel „Ergonomie geprüft“

dokumentiert die Übereinstimmung des Gerätes mit den MPR II-Anforderungen und der Norm ISO 9241 Teil 3 u. 8

Die Bezeichnung MPR II bezeichnet strahlungsarme Bildschirme, die die seit 1990 geltenden Grenzwerte des „Schwedischen Zentralamt für industrielle und technische Entwicklung“ (SWEDAC) einhalten. Ein entsprechender Hinweis findet sich entweder direkt am Gerät oder in der Bedienungsanleitung. Eine Einhaltung der MPR II-Grenzwerte wird auch bei der Vergabe der meisten Prüfsiegel vorausgesetzt.

Das Prüfzeichen „Blauer Engel“ wird für umweltgerecht konstruierte Arbeitsplatzcomputer vergeben, wenn sie z. B. einen Bildschirm nach MPR II aufweisen sowie einen umweltgerechten Flammschutz besitzen und die wichtigsten Sicherheitsregeln einhalten.

Das GS-Zeichen (Geprüfte Sicherheit) sieht hingegen noch keine Prüfung auf Strahlungsarmut vor. Jedoch sind beim GS-Zeichen die Anforderungen der DIN EN ISO 9241 Teil 3 und 8 „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ erfüllt.



Das GS-Siegel

dokumentiert die Übereinstimmung des Gerätes mit den geltenden Arbeitsschutzvorschriften sowie den anerkannten Regeln der Technik zur sicherheitstechnischen und ergonomischen Produktgestaltung.

Das Prüfzeichen TCO ist ein Prüfzeichen der schwedischen Zentralorganisation für Angestellte und Beamte. Es verschärft die in der MPR II enthaltenen Kriterien zur Strahlungsarmut und fordert zudem ein Powermanagement für den Bildschirm, d. h. es erfolgt eine automatische Abschaltung des Bildschirms bei Nichtbenutzung. Die TCO wurde 1992 entwickelt und liegt als Weiterentwicklung auch als TCO 95 und 99 vor, wobei ab TCO 95 im Vergleich zur TCO 92 zusätzlich ergonomische Kriterien und die Umweltverträglichkeit berücksichtigt werden und dies sich nicht nur auf den Bildschirm, sondern auf das gesamte PC-System beziehen kann.



Das Siegel TCO 95

bezieht sich auf den gesamten Computer. Es dokumentiert die Ergonomieprüfung nach ISO 9241-1, Emissionen (elektrische und magnetische Felder, Geräusche und Hitze), Energieeinsparung und Ökologie und berücksichtigt die umweltschutzbezogenen Anforderungen für das Produkt und seine Herstellung.



Das Siegel TCO 99

stellt gegenüber dem Vorgänger TC 95 strengere Anforderungen an den Personalcomputer. Die neuen Anforderungen sind:

● Gleichmäßige Leuchtdichte über den gesamten Bildschirm ● Verbesserter Leuchtdichtekontrast ● Kontrast bei Flachbildschirmen ● Flimmerfrei ● Kein Flackern ● Reflektion des Bildschirmgehäuses ● Weniger Lärm ● Anforderungen bez. der Abweichungen bei der Farbtemperatur und der Einheitlichkeit der angezeigten Farben

Weitere Prüfsiegel sind das CE-Zeichen und der ECO-Kreis.



Das CE-Zeichen
ist eine Konformitätserklärung des Herstellers mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der EG-Richtlinie bzw. der Übereinstimmung mit dem Baumuster, das einer EG-Baumusterprüfung unterzogen wurde.



Der ECO-Kreis
vereint die Anforderungen verschiedener anderer Labels:

- GS-Zeichen für elektrische und mechanische Sicherheit
- MPR II
- CE-Zeichen zur elektromagnetischen Verträglichkeit
- teilweise „Blauer Engel“ (z. B. Geräuschemission)

Außerdem soll der Energieverbrauch des Monitors im Ruhezustand unter 5 Watt liegen.

Bei dem Kauf eines Computers bzw. Bildschirms sollte berücksichtigt werden, dass das System über ein GS-Zeichen verfügt. Da jedoch die GS-Prüfkriterien in ergonomischer Hinsicht nur auf den reinen Anforderungen von Normen basieren, wird empfohlen, Geräte mit dem BG-PRÜFZERT-Zeichen des Fachausschusses Verwaltung zu benutzen. Die Prüfkriterien für das BG-PRÜFZERT-Zeichen berücksichtigen sowohl die Kriterien für das GS-Zeichen als auch die Empfehlungen und Anforderungen der internationalen und nationalen Normen, das Gerätesicherheitsgesetz sowie die Erfahrungen des Fachausschusses Verwaltung. Bei Geräten mit BG-PRÜFZERT-Zeichen ist davon auszugehen, dass sie bei sachgemäßer Verwendung den Schutzzielen der Bildschirmarbeitsverordnung voll entsprechen (vgl. *Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* (d), o. J.).

2.4.2 Tastatur

Die Tastatur ist neben der Maus das zentrale Eingabegerät bei der Ausführung von Bildschirmarbeit und muss aufgrund hoher Nutzungszeiten besonderen Anforderungen genügen. Im Zusammenhang mit der Arbeit an der Tastatur ist RSI, Repetitive Strain Injury, eine häufig auftretende chronische Schmerzkrankheit im Hand-Armbereich, die durch die Einnahme von Zwangshaltungen bei der Arbeit an der Tastatur entsteht (vgl. *Windberg* 1999 b). Im Allgemeinen entwickelt sie sich unbemerkt und ist Sehnenscheidenentzündungen vergleichbar. Bei der Arbeit mit der Tastatur muss eine Auflage der Handballen möglich

sein, um eine Entlastung der Rücken- und Schultermuskulatur zu ermöglichen (vgl. Abb. 2-13). Auch eine starke Beugung des Handgelenks ist zu vermeiden, weshalb die Tastatur nicht zu hoch sein darf. Um bei der Nutzung der Tastatur Zwangshaltungen zu vermeiden und Belastungen zu reduzieren, wurden zahlreiche Kriterien für die Verwendung von Tastaturen aufgestellt.

2.4.2.1 Aufstellung und Bauweise

Regelwerk:

Staat

- Die Tastatur soll vom Bildschirmgerät getrennt und neigbar sein, damit die Benutzer eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung einnehmen können (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- Die Tastatur und die sonstigen Eingabemittel müssen auf der Arbeitsfläche variabel angeordnet werden können. Die Arbeitsfläche vor der Tastatur muss ein Auflegen der Hände ermöglichen (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- Die Tastatur muss eine reflexionsarme Oberfläche haben (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Tastaturen müssen vom Bildschirmgerät getrennt aufgestellt werden können, damit die Tastatur den jeweiligen Arbeitsbedürfnissen entsprechend umgestellt oder verschoben werden kann. Die Aufstellpunkte der Tastatur müssen rutschhemmend sein, damit die Tastatur während der Benutzung nicht unbeabsichtigt verschoben werden kann (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.3.1).
- Die Bauhöhe der Tastatur, gemessen an der mittleren Buchstabentastenreihe (C-Reihe nach DIN 2139) soll 30 mm nicht überschreiten. Die Neigung des Tastaturfeldes ist möglichst gering zu halten, vorzugsweise kleiner als 15 ° (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.3.2).
- Zur Vermeidung von Zwangshaltungen müssen die Tastenfelder innerhalb des kleinen Greifraumes (vgl. Abb. 2-14) und die vorderste Tastenreihe in einem Abstand von 50 – 100 mm von der vorderen Tischkante angeordnet sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft*, 1980, 4.8.3).
- Der Glanzgrad der Tastatur und des Tastaturgehäuses darf höchstens halbmatt bis seidenmatt sein. Die farbliche Gestaltung muss einem Reflexionswert zwischen 15 und 75 % entsprechen. Empfohlen werden mittlere Werte zwischen 20 und 50 % (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.3.3).

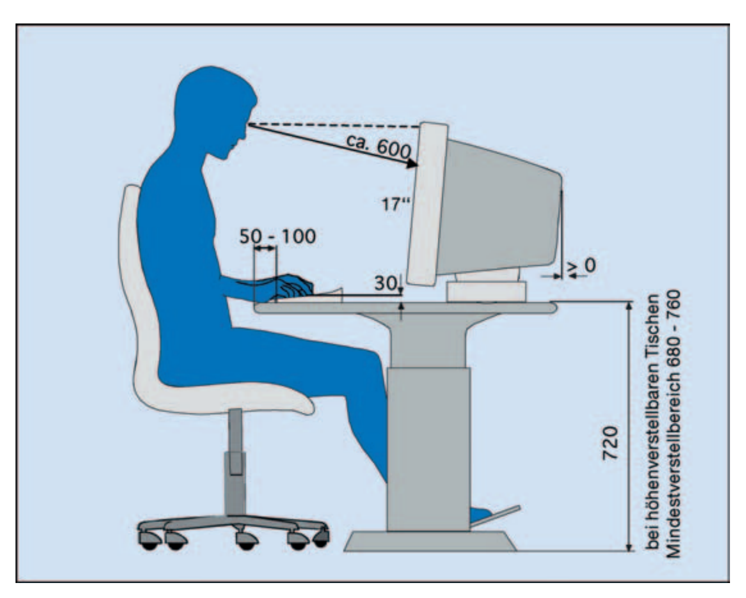


Abb. 2-13: Ergonomisch gestalteter Bildschirmarbeitsplatz (Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, 1980)

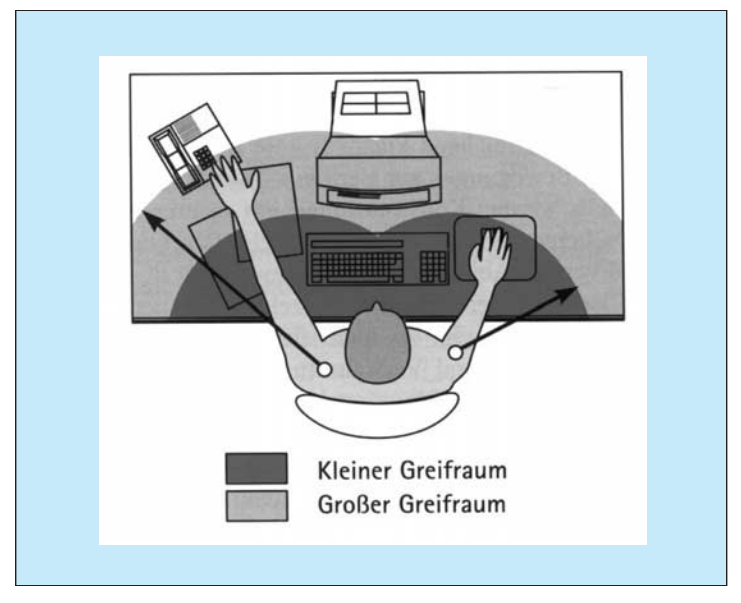


Abb. 2-14: Greifraum (Effenberger et al. 2001, S. 171)

2.4.2.2 *Eigenschaften der Tasten*

Regelwerk:

Staat

- Die Form und Anschlag der Tasten müssen eine ergonomische Bedienung der Tastatur ermöglichen. Die Beschriftung der Tasten muss sich vom Untergrund deutlich abheben und bei normaler Arbeitshaltung lesbar sein (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Für Tasten und Tastaturgehäuse ist die Darstellung dunkler Zeichen auf hellem Untergrund vorzuziehen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.3.3).
- Eine deutliche und gut lesbare Tastaturbeschriftung wird durch die Umsetzung folgender Maßnahmen erreicht (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 20), wenn z. B.
  - ❖ dunkle Schriftzeichen auf hellem Untergrund mit einem Kontrast von mindestens 3 : 1 dargestellt sind,
  - ❖ die Schrifthöhe der Zeichen mindestens 2,9 mm beträgt und
  - ❖ eine ausreichende Abriebfestigkeit der Zeichen unter Berücksichtigung der betrieblichen Einsatzbedingungen gewährleistet ist.

2.4.3 *Maus*

Mit der Maus werden vor allem Zeigerbewegungen auf dem Bildschirm gesteuert. Die Maus hat in der Regel an der Unterseite eine Rollkugel, die beim Verschieben der Maus auf einer Fläche in eine Drehbewegung versetzt wird und zu einer Zeigerbewegung auf dem Bildschirm führt. Die Maus wird oft in Verbindung mit Bildschirmmenüs und bei Benutzeroberflächen mit „direkter Manipulation“ verwendet. Sie hat meist mehrere Tasten, mit denen ausgewählte Befehle ausgelöst werden können. Eine Auslösung der Maustasten sollte taktil rückgemeldet werden. Zusätzlich sind frei programmierbare Maustasten wünschenswert. Das Gehäuse und die Tasten der Maus sollten in ihrer Form der Anatomie der Hand entsprechen, wobei darauf zu achten ist, dass auch Linkshänder die Maus benutzen können.

Die Rollkugel sollte im vorderen unteren Gehäusebereich untergebracht sein, um auf diese Weise eine bessere Feinmotorik der Hand zu ermöglichen. Darüber hinaus sollte die Rollkugel gut gleiten und verschleißfest sein und das Übertragungsverhältnis der Mausbewegung bevorzugt frei einzustellen sein.

2.4.4 Drucker

Bei Druckern lassen sich drei gängige Typen unterscheiden:

- Nadeldrucker
- Tintenstrahldrucker
- Laserdrucker

Die unterschiedlichen Drucker bringen verschiedene Belastungen durch Emissionen mit sich.

Die Wärmeabgabe durch Drucker sollte generell möglichst gering sein. Anzustreben ist eine Anordnung der Drucker im Raum, die gewährleistet, dass insbesondere bei Nadeldruckern keine hohen Lärmbelastungen auftreten. Lässt sich durch Veränderung des Aufstellungsortes keine Lärmminderung am Arbeitsplatz erzielen, so empfiehlt es sich, die Drucker mit Lärmschutzhauben zu kapseln (vgl. Abb. 2-15). Obwohl Nadeldrucker neben dem Lärm, den sie verursachen, auch noch relativ langsam sind, besitzen sie dennoch den Vorteil Durchschläge bedrucken zu können.



Abb. 2-15: Nadeldrucker mit Lärmschutzhauben

Im Gegensatz zu Nadeldruckern verursachen Laser- und Tintenstrahldrucker weniger Lärm, jedoch emittieren insbesondere ältere Laserdrucker Ozon und blasen ihn durch ihren Ventilator in den Raum. Allerdings sind die Ozongehalte nur direkt am Abluftaustritt des Lüfters gelegentlich höher als der Ozongehalt der Umgebungsluft. Daher sollte der Abluftstrom nicht direkt auf einen Arbeitsplatz gerichtet sein. In der Regel wird bei einem Kopier- und Druckvorgang Ozon jedoch nur in sehr kleinen Mengen erzeugt. Darüber hinaus zerfällt Ozon sehr schnell wieder, sodass am Arbeitsplatz bisher keine erhöhten Ozonkonzentrationen festgestellt werden konnten (vgl. *Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* o. J.).

Da Ozon in übermäßigen Konzentrationen die Augen und Atemwege reizen kann, sollte dem Benutzerhandbuch des Laserdruckers entnommen werden, ob der Drucker einen Ozonfilter hat, der regelmäßig gewartet werden muss (vgl. *Bechmann u. a.* 1999). Bei Laser-Druckern sollte zudem die Toner-Kartusche einfach auszutauschen sein, um eine Berührung mit dem Toner zu vermeiden. Der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften fand in einer von ihm initiierten Studie heraus, dass es keine besonderen Gesundheitsgefährdungen im Zusammenhang mit Tonern gibt, sofern die Geräte ordnungsgemäß bedient und gewartet werden (vgl. *Hohensee u. a.* 2000). Auch existiert keine gesetzliche Grundlage für eine Verbannung von Laserdruckern und Kopiergeräten aus Büroräumen.

Drucker sollten aus Gründen des Platzbedarfs, der Geräusch- und Staubentwicklung und um die Übertragung von Vibrationen bei ihrem Betrieb zu vermeiden, nicht auf Arbeitstische gestellt werden.

Regelwerk:

Staat

- Bei der Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes ist dem Lärm, der durch die zum Bildschirmarbeitsplatz gehörenden Arbeitsmittel verursacht wird, Rechnung zu tragen, insbesondere um eine Beeinträchtigung der Konzentration und Sprachverständlichkeit zu vermeiden (*BildscharbV* 1996, Anhang).

2.5 Arbeitsplatz

Zur ergonomischen Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen werden nachfolgend die Anforderungen an Arbeitstisch und Bürodrehstuhl betrachtet.

2.5.1 Arbeitstisch

Der Arbeitstisch muss eine ergonomische Sitzhaltung und eine flexible Anordnung der notwendigen Arbeitsmittel zulassen und die Ausführung von Bildschirm- und Schreibarbeit, d. h. so genannte Mischarbeit, ermöglichen. Arbeitstische müssen eine ausreichende Standsicherheit und Steifigkeit besitzen, damit sie keine Schwingungen, z. B. von ungünstig platzierten Druckern, übertragen können und bei der Betätigung der Tastatur keine Schwingungen erzeugt werden. Ebenso darf der Tisch nicht nachgeben, wenn eine Person sich an ihn lehnt oder sich auf ihn setzt.

Regelwerk:

Staat

- Der Arbeitstisch bzw. die Arbeitsfläche muss eine ausreichend große und reflexionsarme Oberfläche besitzen und eine flexible Anordnung des Bildschirmgeräts, der Tastatur, des Schriftguts und der sonstigen Arbeitsmittel ermöglichen. Ausreichender Raum für eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung muss vorhanden sein. Ein separater Ständer für das Bildschirmgerät kann verwendet werden (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Die Standsicherheit von Schreibtischen und Schreibmaschinentischen muss in jedem Betriebszustand, auch nach Aufziehen aller Schubladen und Auszüge in beladenem Zustand, gewährleistet sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.1.1). Dies kann erreicht werden durch
  - ❖ entsprechendes Eigengewicht der Schreibtische und Schreibmaschinentische;
  - ❖ Ausziehsperren (Schubladensperren), die das Aufziehen jeweils nur einer Schublade oder eines Auszuges zulassen. Dies kann insbesondere bei Schreibtischen und Schreibmaschinentischen erforderlich sein, deren Schubladen oder Auszüge für die Aufnahme schwerer Karteien oder Hängeregistraturen bestimmt sind;
  - ❖ an den Schreibtischen und Schreibmaschinentischen vorhandene Vorrichtungen, die eine Verbindung mit Bauwerksteilen oder mit anderen, standsicheren Einrichtungsgegenständen ermöglichen. Auf solche besonderen Aufstellungsbedingungen muss in der Betriebs- oder Gebrauchsanleitung deutlich hingewiesen sein.

DIN

- Bei Tischen muss durch die Bauart sichergestellt sein, dass störende Schwingungen, z. B. hervorgerufen durch die Eigenschwingung von Büromaschinen, nicht auftreten (*DIN* 4554, S. 5).
- Tische dürfen auch dann nicht kippen, wenn sie an der ungünstigsten Stelle der Tischplattenkante mit einem Gewichtsstück von 75 kg belastet werden (*DIN* 4554, S. 5).
- Schubladen und Auszüge dürfen nicht herausfallen können (*DIN* 4554, S. 5).
- Schlösser und Beschläge sind so anzubringen, dass keine Verletzungsgefahr besteht und sie leicht zu bedienen sind. Bei Schränken und Unterschränken müssen die Schlösser an der Frontseite angebracht sein. Die Schlösser müssen wartungsfrei sein und eine gute Schlüsselführung haben (*DIN* 4554, S. 3).

2.5.1.1 Beinraum und Tischhöhe

Der Beinraum darf nicht unzulässig eingeschränkt werden, damit ein Ausstrecken und seitliches Ausschwenken der Beine ermöglicht werden kann (vgl. Abb. 2-16). Der Beinraum soll frei von Stützen und Unterbauten sein und darf auch nicht durch Tischkonstruktionen, Unterschränke, Schubladen, Computer usw. eingeschränkt werden (vgl. Abb. 2-17 und Abb. 2-18). Um eine entspannte Sitzhaltung am Bildschirmarbeitsplatz zu ermöglichen und um den Bildschirmarbeitsplatz nicht zu einem Zwangskorsett zu machen, müssen die Tischplatte und der Beinfreiraum den Körpermaßen des an ihm arbeitenden Menschen entsprechen.

Um die Tischhöhe individuell unterschiedlichen Körpermaßen anpassen zu können, ist die Verwendung von höheneinstellbaren bzw. höhenverstellbaren Tischen zu empfehlen. Auf diese Weise können individuelle Unterschiede bei den Körpermaßen der Nutzer berücksichtigt werden, wobei höhenverstellbare Tische besonders dann zu bevorzugen sind, wenn verschiedene Beschäftigte abwechselnd an den gleichen Tischen arbeiten. Zusätzlich bieten höhenverstellbare Bildschirmtische den Vorteil, dass sie auch als Steharbeitsplätze genutzt werden können. Diese Tische ermöglichen somit eine Steh-Sitz-Dynamik, durch die sich eine verbesserte Nährstoffversorgung von Muskeln und Bandscheiben ergibt. Höheneinstellbare Tische sind geeignet für Arbeitsplätze, an denen immer dieselben Personen arbeiten und die einmal eingestellte Arbeitshöhe über einen längeren Zeitraum nicht mehr verstellt wird.

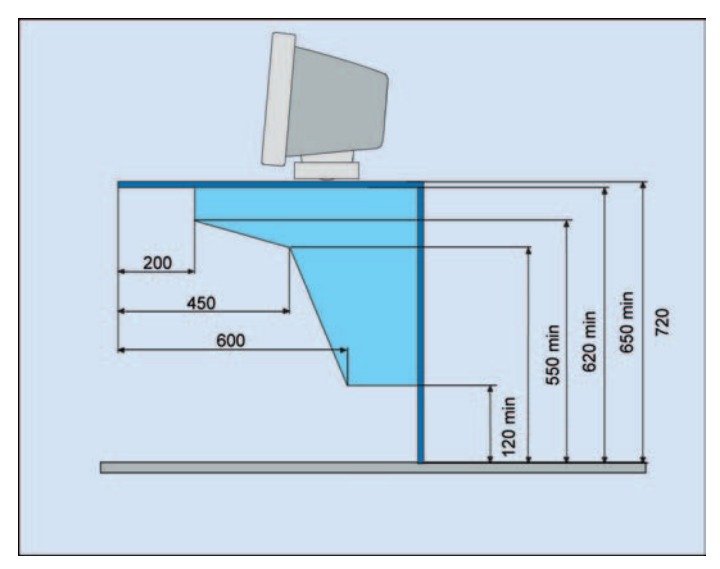


Abb. 2-16: Mindestmaße (mm) des Beinraums von Schreibtischen und Bildschirmarbeitstischen (vgl. Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 2001)

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Zur Vermeidung gesundheitsschädlicher Zwangshaltungen müssen an Bildschirmarbeitstischen sowohl unterhalb der Schreibfläche als auch unterhalb der Aufstellfläche für die Tastatur ausreichende Beinräume gemäß Abschnitt 4.6.9 vorhanden sein, die frei von festen Ein- und Unterbauten sind. Ein gesonderter Beinraum unterhalb von Tastaturen ist lediglich dann nicht erforderlich, wenn diese nur für gelegentliches Eingeben oder Abrufen verwendet werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.3).
- Der Verstellbereich von höhenverstellbaren Bildschirmarbeitstischen muss mindestens 680–760 mm (Oberkante Tischfläche) betragen. Bei einem größeren Höhenverstellbereich ist eine Verstellbarkeit weiter nach unten empfehlenswert (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.7).
- Verstelleinrichtungen müssen ergonomisch gestaltet und angeordnet sein. Vorgenommene Einstellungen dürfen sich während der Benutzung des Tisches nicht unbeabsichtigt verändern können. Die Höhenverstellung muss bei häufig erforderlichem Höhenwechsel leicht, schnell und mit geringem Kraftaufwand vorgenommen werden können (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.11).

- Nicht höhenverstellbare Bildschirmarbeitstische müssen 720 mm hoch sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.8).
- Der freie Beinraum von Bildschirmarbeitstischen darf nachstehende Mindestabmessungen nicht unterschreiten (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.9):

Beinraumbreite	580 mm
Beinraumhöhe bei nicht höhenverstellbaren Bildschirmarbeitstischen	
gemessen an der Tischplattenvorderkante	650 mm, besser 690 mm
gemessen in einer Tiefe von 200 mm von der Tischplattenvorderkante	620 mm, besser 660 mm
gemessen in einer Tiefe von 450 mm von der Tischplattenvorderkante	550 mm, besser 590 mm
gemessen in einer Tiefe von 600 mm von der Tischvorderkante bis Tischhinterkante	120 mm



Abb. 2-17: Einschränkung des Beinraums durch ein Tischbein



Abb. 2-18: Einschränkung des Beinraums

2.5.1.2 Tischfläche

Die Tischfläche sollte entsprechend den Arbeitsaufgaben ausgewählt werden. Das bedeutet, dass der Platzbedarf, d. h. Tischtiefe und -breite, für die Aufnahme der zur Bewältigung der Arbeitsaufgabe notwendigen Arbeitsmittel, wie z. B. Bildschirm, Tastatur, Maus, Vorlagen und Schreibunterlagen, ausreichend sein muss; so zeigt Abb. 2-19 eine nicht ausreichende Tischtiefe, wodurch kein ausreichender Freiraum zur Handauflage vor der Tastatur vorhanden ist. Würde die Tastatur weiter in Richtung Bildschirm verschoben werden, so würde sich zwar vor der Tastatur ein Freiraum zur Handauflage ergeben, jedoch würde der Sehabstand zum Bildschirm geringer werden.

Es ist häufig zu beobachten, dass Beschäftigte nicht über ausreichend Stauraum, d. h. Regale, Schränke oder Container, zur Ablage ihrer Arbeitsmittel verfügen und daher die Tischfläche bzw. die Arbeitsfläche als „Stauraum“ bzw. Ablagefläche nutzen, wodurch die Arbeitsfläche unnötig eingeschränkt wird und die Benutzung von Arbeitsmitteln nicht optimal erfolgt. Zur Festlegung der Maße



Abb. 2-19: Nicht ausreichende Tischtiefe am Arbeitsplatz

von Tischflächen bzw. Tischtiefen und -breiten existieren keine verbindlichen gesetzlichen Vorgaben, weder von staatlicher Seite noch von den gesetzlichen Unfallversicherungsträgern. Da Normen nicht immer mit der schnellen Entwicklung im EDV-Bereich, in diesem Fall mit der Entwicklung von Bildschirmen, mithalten können, erfolgen in der Literatur oftmals unterschiedliche Angaben, welche Tischfläche bzw. Tischtiefe und -breite für verschiedene Anwendungen zu bevorzugen ist.

So wird insbesondere die erforderliche Tischtiefe in Abhängigkeit von der verwendeten Bildschirmgröße diskutiert. Da in den letzten Jahren durch die Entwicklung im EDV-Bereich die Bildschirme, d. h. die Bildschirmdiagonale und

die -tiefe, immer größer geworden sind und die verwendeten Tische, die oftmals noch reine Schreibtische sind, nicht ausgetauscht wurden, stehen in vielen Fällen große Bildschirme auf viel zu kleinen Tischen (vgl. Abb. 2-20).



Abb. 2-20: Nicht ausreichende Tischfläche (17 Zoll Bildschirm auf einen 1600 mm breiten und 800 mm tiefen Schreibtisch)

Hartung (1999 b) empfiehlt bei der Verwendung von 15 bzw. 17 Zoll Bildschirmen eine Mindesttischtiefe von 100 cm, die bei größeren Bildschirmen vergrößert werden muss, um einen angenehmen und gesundheitlich unbedenklichen Sehabstand zum Bildschirm zu ermöglichen. Nach *REFA* (1991 a) sollten Tische eine Tiefe von 80 cm bis 90 cm besitzen, während der *Hauptverband der Berufsgenossenschaften* (1997) bei der Nutzung von 14 und 15 Zoll Bildschirmen eine Tischtiefe von 80 cm als ausreichend ansieht und lediglich bei der Verwendung von 17 Zoll Bildschirmen eine Tischtiefe von 90 cm empfiehlt. *Bechmann u. a.* (1999) schließen sich im Wesentlichen der Meinung des Hauptverbandes der Berufsgenossenschaften an, sehen die benannten Maße jedoch gerade noch als ausreichend an. Im Gegensatz dazu orientiert sich die *Verwaltungs-Berufsge-*

nossenschaft (1999 a) bei ihrer Empfehlung an der *DIN* 4543 Teil 1. „Im allgemeinen ist eine Tiefe der Arbeitsfläche von mindestens 800 mm erforderlich; sie kann jedoch beim Einsatz von Geräten mit größeren Bautiefen oder bei Verwendung zusätzlicher Arbeitsmittel zu gering sein. Ausreichend groß ist eine Arbeitsfläche, wenn ihre Maße mindestens 1600 mm x 800 mm (Breite x Tiefe) betragen. Größere Arbeitsflächen sind insbesondere bei Arbeitsaufgaben und Arbeitsabläufen mit wechselnden Tätigkeiten sowie Bildschirmen mit großen Bautiefen erforderlich“ (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 22).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Tischplatten mit 80 cm Tiefe in der Regel den heutigen Anforderungen nicht mehr gerecht werden, da in den meisten Unternehmen nur noch Bildschirme mit einer Bildschirmdiagonalen von mindestens 17 Zoll verwendet werden. Ein Festhalten an Tischen mit einer Tiefe von 80 cm können jedoch LCD-Bildschirme aufgrund ihrer geringen Tiefe ermöglichen (vgl. *Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1997, *Hartung* 1999 b und *Schneider/Gentz* 1997).

Sollen Tische mit einer Tiefe von 80 cm in Verbindung mit großen Röhrenbildschirmen, d. h. mit 17 Zoll Bildschirmdiagonale und größer, weiterhin verwendet werden, ergeben sich im Prinzip drei Möglichkeiten, um den Anforderungen an den Sehabstand gerecht zu werden. Es besteht die Möglichkeit einer kostenintensiven Anschaffung neuer Tische oder die Alternative, ältere Tischplatten durch neue mit entsprechender Tiefe auszutauschen, sofern das Untergestell des Tisches dies zulässt. Die kostengünstigste Alternative ist die Verwendung von Anbauplatten oder Beistelltischen, die von vielen Möbelherstellern auch für ältere Modelle ihrer Tische angeboten werden und in unterschiedlichen Tiefen erhältlich sind.

Die Tischbreite sollte der Arbeitsaufgabe angemessen ausgewählt werden, was bedeutet, dass z. B. ein Tisch, auf dem sowohl Konstruktionspläne als auch ein 21 Zoll Bildschirm mit Maus und Tastatur angeordnet werden, breiter sein muss, als ein Tisch in einem Call-Center, auf dem lediglich ein 17 Zoll Bildschirm mit Maus und Tastatur verwendet wird. Soll die Breite eines vorhandenen Tisches erweitert werden, so gibt es auch hier die Alternative, ältere Tischplatten durch neue mit entsprechender Breite zu ersetzen, sofern das Untergestell des Tisches dies zulässt. Eine weitere Alternative ist die Verwendung von Anstelltischen, die von vielen Möbelherstellern angeboten werden und in unterschiedlichen Breiten erhältlich sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass den Beschäftigten eine ausreichend große Arbeits- und auch Ablagefläche zur Verfügung stehen muss, um zum einen der Zweckentfremdung von Verkehrswegen oder Zugängen zum Arbeitsplatz als Stauraum für Arbeitsunterlagen entgegentreten und zum anderen den Arbeitsprozess unterstützen zu können.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Die Tiefe der Platten von Bildschirmarbeitstischen muss so bemessen sein, dass den jeweiligen Arbeitsbedingungen entsprechend eine flexible Anordnung der Arbeitsmittel Bildschirm, Tastatur und Vorlagenhalter unter gleichzeitiger Einhaltung des erforderlichen Sehabstandes gewährleistet ist. Dabei muss vor den Tasten ein Freiraum von 50 – 100 mm Tiefe zur Handballenauflage verbleiben, und das Bildschirmgerät darf nicht über die hintere Kante der Tischplatte hinausragen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.4).

DIN

- Die Tischfläche am persönlich zugewiesenen Arbeitsplatz im Büro beträgt grundsätzlich 1600 mm x 800 mm oder mehr (*DIN* 4543 Teil 1, S. 2).
- Die Tischfläche ist bei Benutzung von z. B. Bildschirmen und Tastaturen sowie sonstigen Bürogeräten und Arbeitsmitteln entsprechend der Arbeitsaufgabe und des Arbeitsablaufes erforderlichenfalls zu vergrößern. Die Vergrößerung der Breite und Tiefe sollte vorzugsweise in Schritten von 100 mm erfolgen (*DIN* 4543 Teil 1, S. 2).
- Die Gesamtarbeitsfläche bei Tischkombinationen darf nicht kleiner sein als 1,28 m^2 und an keiner Stelle eine geringere Tiefe als 800 mm aufweisen. Bei größerer Tiefe ist die kombinierte Arbeitsfläche entsprechend zu vergrößern. Dabei ist mindestens eine ungeteilte Arbeitsfläche von 800 mm Breite oder mehr vorzusehen (*DIN* 4543 Teil 1, S. 2).
- Ist ein Teil der Stellfläche gleichzeitig Grundfläche für einen Beinraum nach DIN 4549, so sind die dort geforderten Maße einzuhalten. Gleiches gilt für den Einsatz von Bürocontainern, die unter Arbeitsflächen angeordnet werden (*DIN* 4543 Teil 1, S. 2).
- Stellflächen dürfen sich überlagern (Abb. 2-21); sie sind dann nur einmal zu berücksichtigen (*DIN* 4543 Teil 1, S. 2).

2.5.1.3 Eigenschaften von Tischplatten

Tischplatten dürfen keine glänzende Oberfläche besitzen, damit Reflexionen, Spiegelungen und Helligkeitsunterschiede, hervorgerufen durch eine ungleichmäßige Beleuchtung, vermieden und die Augen nicht zu ständigen Hell-Dunkel-Adaptionen gezwungen werden. Empfohlen werden die Glanzgrade matt bis seidenmatt. Für die Tischplatten sollten helle Farben, wie z. B. gebrochenes Weiß oder Kieselgrau, sowie antistatisches und hautsympathisches Material verwendet werden.

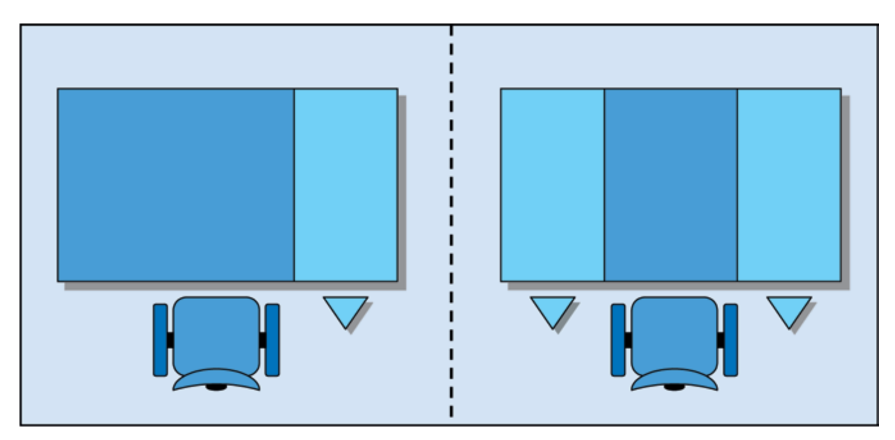


Abb. 2-21: Überlagerung von Stellflächen, z. B. Schreibtisch und Container (DIN 4543 Teil 1, S.2)

Bei Tischplatten aus Glas oder Metall besteht neben der erhöhten Wahrscheinlichkeit, dass Reflexionen und Spiegelungen auftreten können, zudem die Gefahr, dass über die Unterarme die Körperwärme abgeführt wird und auf diese Weise die Unterarme schnell abkühlen. Zu empfehlen sind daher Tischplatten aus Holz.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Tischplatten müssen eine nicht glänzende Oberfläche besitzen. Ihr Glanzgrad darf höchstens halbmatt bis seidenmatt sein. Der Reflexionswert der Farben muss zwischen 15 und 75 % liegen, wobei Werte in einer Größenordnung von 20 bis 50 % empfohlen werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.5).
- Die Tischplatten und andere Flächen, mit denen der Benutzer länger in Berührung kommt, dürfen keine unzuträgliche Wärmeableitung zulassen. Dies kann durch entsprechende Materialien und Beschichtungen erreicht werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.6.6).
- Ecken und Kanten an Schreibtischen und Schreibmaschinentischen müssen durch Formgebung oder Bearbeitung so gestaltet sein, dass Verletzungen vermieden werden. Dies gilt auch für Griffe, Schlüssel und Stellteile, die ergonomisch gestaltet und angeordnet sein müssen, sodass Bewegungsabläufe nicht behindert werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.1.3).

2.5.2 Bürostuhl

Arbeitsstühle sind bei der Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen ein wichtiger Aspekt, der besonderer Berücksichtigung bedarf. Da übermäßig lang andauerndes Sitzen, wie es für Bildschirmarbeit zutrifft, vor allem die Bandscheiben und den muskulären Stützapparat des Oberkörpers belastet, ist die Verwendung ergonomischer Arbeitsstühle dringend anzustreben. Arbeitsstühle, die ergonomischen Anforderungen nicht genügen, können zu Nacken-, Rücken- und Schulterschmerzen führen sowie die Blutzirkulation in den Oberschenkeln einschränken. Deshalb muss die natürliche Rückgratkrümmung eingehalten werden, ohne dass die Rückenmuskulatur angespannt und die Wirbelsäulenbelastung erhöht wird. Der untere und mittlere Teil der Wirbelsäule sollte durch die Rückenlehne wirksam abgestützt werden.

Ein Arbeitsstuhl muss immer an die individuellen Körpermaße des Benutzers anpassbar sein, um die Einnahme von schädlichen Sitzhaltungen zu vermeiden und eine Unterstützung des Muskel- und Stützapparates beim Sitzen in unterschiedlichen Sitzpositionen zu gewährleisten. Der Stuhl sollte so eingestellt werden können, dass die Oberschenkel eine waagerechte Haltung einnehmen und der Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel etwa 90 ° beträgt.

Es ist arbeitsmedizinisch untersucht und bewiesen worden, dass es die auf Dauer ideale Sitzposition nicht gibt. Damit die Muskeln besser durchblutet werden, braucht der Körper Bewegung. Diese Dynamik beim Sitzen steht im Gegensatz zur früheren Ansicht, die Wirbelsäule senkrecht zu halten. Dynamisches Sitzen bewirkt durch eine ständig wechselnde Einnahme von unterschiedlichen Sitzpositionen, dass die Bandscheiben besser ernährt werden und die Muskulatur im Rücken und im Oberschenkel abwechselnd angespannt und entlastet wird.

Für die anfänglich untrainierte Rückenmuskulatur sind die vordere und die mittlere Sitzhaltung ungewohnt und anstrengend (vgl. Abb. 2-22). Daher sollte zwischendurch, um sich ausruhen zu können, immer wieder eine subjektiv bequeme Sitzhaltung eingenommen werden, ehe im Anschluss daran das dynamische Sitzen erneut trainiert wird.

Die Sitzfläche sollte nicht zu weich gepolstert sein, um die Beweglichkeit des Sitzenden nicht zu behindern. Allerdings kann eine zu harte Polsterung zu Druckstellen führen, die ebenfalls zu vermeiden sind. Die Möglichkeit einer Schrägstellung der Sitzfläche nach vorne ist zu wünschen, da dies die Aufrichtung des Beckens begünstigt und auf diese Weise einer gesundheitsschädlichen Rundrückenbildung, insbesondere in der vorderen Sitzposition, entgegen wirkt.

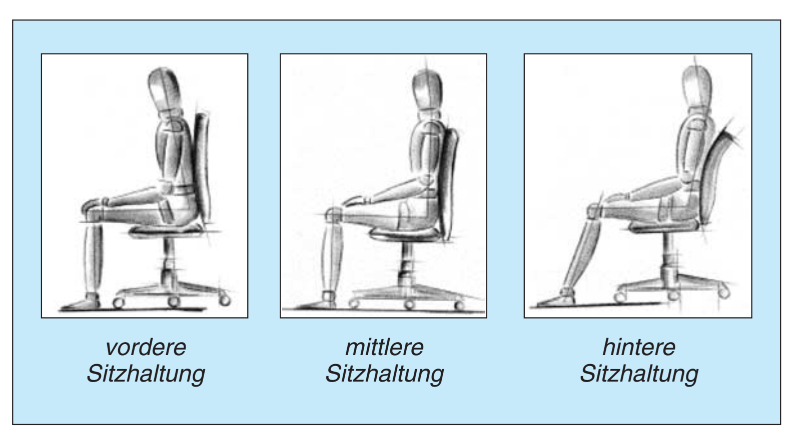


Abb. 2-22: Dynamisches Sitzen
(Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 1999 a, S. 30)

Die Formgebung von Sitzfläche und Rückenlehne sollte sowohl in der vorgeneigten als auch in der aufrechten und in der zurückgelehnten Sitzhaltung ein entspanntes, dynamisches Sitzen ermöglichen. Dabei sollten zu starke Verformungen und Sitzflächenneigungen sowie örtlich begrenzte Druckeinwirkungen vermieden werden. Durch Abrundung oder geeignete Polsterung kann zu starken Druckeinwirkungen im Bereich der Sitzflächenvorderkante sowie der Rückenlehnenkanten entgegengewirkt werden. Zur Unterstützung des dynamischen Sitzens sollten permanent neigbare Rückenlehnen verwendet werden, die zumindest für die vorgeneigte Sitzhaltung eine feste Abstützung im unteren Bereich der Lendenwirbelsäule sicherstellen. Die Rückenlehnen sollten für die aufrechte und zurückgelehnte Sitzhaltung eine dem Körpergewicht ausreichend anpassbare Abstützung der Wirbelsäule ermöglichen, um die Anlehnkraft unterschiedlich großer und schwerer Benutzer auszugleichen. Zusätzlich sollte die Rückenlehne Arretierungsmöglichkeiten für verschiedene Sitzhaltungen besitzen. „Konstruktionen, die die zuvor aufgezeigten Aspekte berücksichtigen und bei denen gleichzeitig mit jeder Verstellung der Rückenlehnenneigung auch die Sitzflächenneigung passend zur Körperhaltung verändert wird (Synchronverstellung), sollten angestrebt werden“ (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 31).

Bürodrehstühle müssen auch eine ausreichende Standfestigkeit besitzen, d. h. beim weitest möglichen Vor- und Zurücklehnen sowie beim Hinauslehnen über die Armlehnen hinweg, müssen die auftretenden Kräfte vom Stuhl sicher aufgenommen werden können. Wenn die Forderung nach Standfestigkeit, als eine der wesentlichsten Anforderungen an gute Bürostühle, nicht erfüllt wird, so kann dies zu schweren bis schwersten Verletzungen führen.

Regelwerk:

Staat

- Der Arbeitsstuhl muss ergonomisch gestaltet und standsicher sein (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Büroarbeitsplätze müssen mit höhenverstellbaren Drehstühlen oder Drehsesseln ausgestattet sein. Einschlägige Festlegungen sind u. a. enthalten in DIN 4551 und DIN 4552, wobei zu beachten ist, dass die dort enthaltenen Festlegungen aus ergonomischer Sicht als Mindestanforderungen anzusehen sind (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.1).
- Die Ausladung des Untergestells von Drehstühlen muss in einem solchen Verhältnis zu den Abmessungen des Oberteils stehen, dass ausreichende Sicherheit gegen Kippen erzielt und Stolpern von Personen über das Untergestell verhindert sind. Die Sicherheit gegen Kippen des Stuhles muss auch bei größtmöglicher Ausladung der belasteten Rückenlehne gewährleistet sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.2).
- Werden Drehstühle mit Rollen ausgerüstet, so sind mindestens fünf Rollen erforderlich. Nur bei einer Ausrüstung mit Gleitern sind vierfüßige Untergestelle oder entsprechende Bauarten zulässig (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.3).
- Das Stuhloberteil darf sich vom Untergestell auch bei Betätigung der Höhenverstelleinrichtung nicht unbeabsichtigt lösen können. Ein unbeabsichtigtes Lösen verstellbarer Rückenlehnen vom Stuhloberteil darf ebenfalls nicht möglich sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.5).
- Sitzfläche und Rückenlehne müssen so gestaltet und aufeinander abgestimmt sein, dass für den Rücken sowohl bei der vorderen als auch bei der hinteren Sitzhaltung die notwendige Abstützung gewährleistet ist (Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 1976, 4.2.6).
- Der Stuhl muss so konstruiert sein, dass der Stoß beim Hinsetzen gedämpft wird, z. B. durch Mittelsäulenfederung (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.7).
- Der vordere Teil der Sitzfläche muss so gestaltet sein, dass ein übermäßiger Druck auf die Oberschenkelbeugeseiten oder Kniekehlen vermieden wird. Dies kann beispielsweise durch Abrundung oder geeignete Polsterung der Sitzflächenvorderkante erreicht werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.8).

- Polsterung und Sitzflächenbezug müssen in Material und Ausführung genügend wasserdampf- und luftdurchlässig sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.9).
- Die Sitzhöhe und – bei Drehstühlen mit verstellbarer Rückenlehne – die Sitztiefe müssen sicher und in Sitzhaltung verstellt werden können. Hierzu gehört auch, dass der Sitz bei und nach der Höhenverstellung nicht unbeabsichtigt durchsacken kann. Für den Einsatz an Schreibtischen und Schreibmaschinentischen alter Bauhöhe (Schreibtische höher als 750 mm, Schreibmaschinentische höher als 650 mm) sind Stühle mit einem Höhenverstellbereich von 420 bis 550 mm Sitzhöhe empfehlenswert. Die Bedienungsmöglichkeit einer in der Höhe und in der Tiefe verstellbaren Rückenlehne ist als optimal anzusehen, wenn der Rückenlehnenträger schwenkbar gelagert ist und nicht nur die Neigung (Sitztiefe), sondern auch die Höheneinstellung der Rückenlehne leicht und sicher in Sitzhaltung verändert werden können (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.13).
- Alle Verstelleinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sich die jeweilige Einstellung während der Benutzung des Stuhles nicht unbeabsichtigt verändern kann (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.14).
- Die Sitzbreite soll 400 mm bis 480 mm und die Sitztiefe 380 mm bis 440 mm betragen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999a, 2.3.2).

DIN

- Die Verstellmechanismen sollen einfach zu handhaben und leicht zugänglich sein, es dürfen keine Quetsch- und Scherstellen vorhanden sein (*DIN* 4551, S. 3).

2.5.2.1 Rückenlehne

Die Rückenlehne dient nicht nur der Unterstützung, sondern auch der Entspannung der Rückenmuskulatur, da die Rückenmuskulatur beim Sitzen kontinuierlich statische Haltearbeit verrichten muss.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Die Rückenlehne soll die natürliche Form der Wirbelsäule in den verschiedenen Sitzhaltungen unterstützen. Dabei sollte die Rückenlehnenoberkante bis in den Bereich der Schulterblätter reichen und die Rückenlehnenwölbung (Lendenbausch) die Wirbelsäule in ihrem unteren und mittleren Bereich abstützen. Die Höhe des Abstützpunktes sollte 170 mm bis 220 mm über der

Sitzfläche liegen, bei höhenverstellbaren Rückenlehnen sollte der Mindestverstellbereich des Abstützpunktes 50 mm betragen. Rückenlehnen sollen in ihrem oberen Bereich nicht nach vorne vorgezogen sein, weil sonst der Benutzer zu einer gekrümmten, vorgeneigten Sitzhaltung gezwungen wird. Rückenlehnen, bei denen die Rückenlehnenoberkante 450 mm oder mehr über dem Sitz liegt und die den aufgezeigten Aspekten entsprechen, können allein durch eine Veränderung ihrer Neigung den Benutzern mit unterschiedlichen Körpermaßen in den verschiedenen Sitzhaltungen angepasst werden und brauchen deshalb nicht in der Höhe verstellbar zu sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 31)

- Der Lendenbausch der Rückenlehne soll in einem Bereich von 100 bis 250 mm über der eingesessenen Sitzfläche liegen. Der Lendenbausch ist der die Lendenwirbelsäule abstützende Teil der Rückenlehne (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.10).
- Die Rückenlehne soll oberhalb des Lendenbausches mindestens bis Mitte Schulterblatt reichen. Sie darf zu keinen übermäßigen Druckerscheinungen führen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.11).
- Höhenverstellbare Rückenlehnen müssen auch in der Sitztiefe verstellbar sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.2.12).

DIN

- Die Rückenlehne soll 360 mm bis 480 mm breit sein (*DIN* 4551, S. 3).

2.5.2.2 Armstützen

Beim Sitzen sollten die Oberarme locker herabhängen und die Unterarme eine in etwa waagerechte Linie zur Arbeitsebene bilden. Armstützen können die Unterarme bei der Einnahme dieser Haltung unterstützen.

Armstützen sollten wegen der unterschiedlichen Körpermaße der Benutzer vorzugsweise nach vorne geneigt ausgeführt und bestenfalls höhenverstellbar sein. Bei bestimmten Arbeiten und bei Arbeitsunterbrechungen dienen Armstützen der Entlastung der Schulter- und Nackenmuskulatur. Von einigen Personen werden Armlehnen als hinderlich empfunden, weshalb häufig auch Stühle angeboten werden, die nur kurze Armlehnen besitzen und auf denen lediglich der Ellbogen und nicht der gesamte Unterarm gestützt werden kann. Wenn Armstützen bei manchen Arbeiten als hinderlich empfunden werden, sollte in diesen Fällen auf sie verzichtet werden.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Sollen Bürodrehstühle mit Armstützen eingesetzt werden, so müssen folgende Maße für die Armstützen eingehalten werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 29):
  - ❖ Länge der Armauflagen mind. 200 mm
  - ❖ Breite der Armauflagen mind. 40 mm
  - ❖ Höhe der Armauflagen über dem Sitz 200 mm bis 250 mm
  - ❖ Abstand der Armauflagen von der Vorderkante der Sitzfläche mind. 100 mm
  - ❖ Lichte Weite zwischen den Armauflagen 460 mm bis 510 mm.

DIN

- Die Armauflagen der Armstützen sollen 230 mm ± 20 mm über der Sitzfläche angebracht sein, die lichte Weite zwischen den Armauflagen soll 490 mm ± 20 mm betragen, der Abstand von der Vorderkante der Sitzfläche zur Vorderkante der Armauflage soll 100 mm bis 180 mm betragen, die Armauflagen sollen mind. 200 mm lang sein (*DIN* 4551, S. 3).

2.5.3 Fußstütze

Fußstützen sind bei nicht höhenver- oder höheneinstellbaren Tischen ein wichtiges Hilfsmittel, um kleinen Personen die ganzflächige Auflage ihrer Füße auf den Boden zu ermöglichen. Durch die Kombination von Fußstütze und höhenverstellbarem Bürodrehstuhl wird eine Anpassung an starre Tischhöhen ermöglicht. Die Verwendung einer Fußstütze ist allerdings im Vergleich zu höhenver- oder höheneinstellbaren Tischen, die eine individuelle Anpassung der Tischhöhe ermöglichen, nur als zweitbeste Lösung anzusehen.

Regelwerk:

Staat

- Eine Fußstütze ist auf Wunsch zur Verfügung zu stellen, wenn eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung ohne Fußstütze nicht erreicht werden kann (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Kann an Schreibtischen, Schreibmaschinentischen und sonstigen Arbeitstischen eine einwandfreie Sitzhaltung mit Hilfe des höhenverstellbaren Drehstuhles oder Drehsessels allein nicht erreicht werden, so ist der Arbeitsplatz

zusätzlich mit einer Fußstütze auszustatten (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.3.1).

- Fußstützen müssen in der Höhe und in der Neigung verstellbar und im Übrigen so beschaffen sein, dass die Füße ganzflächig aufgesetzt werden können. Verstelleinrichtungen müssen einfach zu handhaben und so ausgeführt sein, dass sich die jeweilige Einstellung während der Benutzung nicht unbeabsichtigt verändern kann (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.3.2).

DIN

- Die Fußstütze soll mind. 450 mm breit und mind. 350 mm tief sein (DIN 4556, S. 1).
- Die Fußstütze soll in der Neigung von mind. 5 ° bis 15 ° zu verstellen sein, die Verstellstufen sollen nicht mehr als 4 ° betragen (*DIN* 4556, S. 1).
- Die Vorderkante der Fußstütze soll max. 50 mm hoch sein (*DIN* 4556, S. 1).
- Die Fußstütze soll bis mind. 110 mm in der Höhe zu verstellen sein, und die Verstellstufen sollen max. 15 mm betragen (*DIN* 4556, S. 1).

2.5.4 Vorlagenhalter

Werden Papiermanuskripte als Vorlage für Texteingaben verwendet, kann der Nacken durch ständige Kopfbewegungen bzw. Blickwechsel zwischen Bildschirm und Vorlage belastet werden. Vorlagenhalter ermöglichen eine senkrechte Anordnung der Papiermanuskripte direkt neben dem Bildschirm, wodurch Blickwechsel zwischen Bildschirm und Vorlage reduziert werden können. Durch die Anordnung des Vorlagenhalters neben dem Bildschirm, können Arbeitsunterlagen in eine besser lesbare Position gebracht und damit die Sehabstände zwischen Bildschirmoberfläche, Tastatur und Vorlage optimiert werden. Ein zusätzlicher Vorteil bildet die Verminderung von Akkommodationsvorgängen, die bei häufigen Blickwechseln auftreten und die Augen ermüden können. Bei der Verwendung von Vorlagen, die größer als DIN A 4 sind, sollten unter Umständen Sonderausführungen von Vorlagenhaltern verwendet werden.

Regelwerk:

Staat

- Der Vorlagenhalter muss stabil und verstellbar sein sowie so angeordnet werden können, dass unbequeme Kopf- und Augenbewegungen soweit wie möglich eingeschränkt werden (*BildscharbV* 1996, Anhang).

Berufsgenossenschaft

- Konzepthalter müssen ausreichend höhenverstellbar und so beschaffen sein, dass der Lesegutträger in einem Abstand von 40 bis 50 cm vom Auge eingestellt oder angebracht werden kann. Durch die Konstruktion muss sichergestellt sein, dass am Lesegutträger keine unzuträglichen Vibrationen auftreten können. Dies kann z. B. durch den Einbau von schwingungsdämpfenden Elementen oder durch vom Tisch und von der Maschine unabhängige Aufstellung erreicht werden. Empfehlenswert sind Konzepthalter mit Zeilenlineal oder ähnlicher Lesehilfe (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.4.2).
- Ausführung und Aufstellung von Vorlagenhaltern müssen den im Einzelfall erforderlichen Handhabungen der Vorlage, wie z. B. Stempeln, Abzeichnen oder Korrigieren, gerecht werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.5.2).
- Vorlagenhalter müssen insbesondere so beschaffen sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.5.3), dass
  - ❖ eine den jeweiligen Arbeitserfordernissen entsprechende Aufstellung möglich ist,
  - ❖ ihre Neigung körperliche Zwangshaltungen ausschließt oder eine Neigungsverstellung zwischen 15 ° und 75 ° zur Horizontalen möglich ist,
  - ❖ ihre Auflagefläche der Vorlagengröße entspricht.

DIN

- Die Oberfläche soll einen Glanzgrad von halbmatt bis seidenmatt aufweisen; der Reflexionsgrad soll zwischen 20 % und 50 % liegen (*DIN* 66 234 Teil 6, S.3).

2.6 Arbeitsumgebung

Zusammen mit den bereits dargestellten Gestaltungsschwerpunkten Arbeitsplatz und Arbeitsmittel, bildet die Arbeitsumgebung einen weiteren Schwerpunkt bei der Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen.

Die nachfolgenden Gestaltungsregeln zeigen, dass Belastungen, die bei der Ausführung von Bildschirmarbeit auftreten, durch eine ergonomische Umgebungsgestaltung günstig beeinflusst werden können.

2.6.1 Lärm

Gut gestaltete ergonomische Bildschirmarbeitsplätze können aus wirtschaftlicher Sicht nur dann ihren Zweck erfüllen, wenn vorhandene Lärmquellen be-

seitigt, vermindert oder gekapselt werden, da diese die Konzentration störend beeinflussen können. Werden auftretende Schalldruckpegel als lästig empfunden, spricht man von Lärm. Als Lärm wird ein Schall bezeichnet, der subjektiv nicht erwünscht ist und die Gesundheit der ihm ausgesetzten Menschen schädigen kann. Das Lärmempfinden des Menschen ist jedoch stark subjektiv geprägt und in der Aussagekraft objektiven Messungen des Schalldruckpegels eindeutig unterlegen. Geräusche und ihr entsprechender Schalldruckpegel werden in dB(A) gemessen, wobei A für die Frequenzwahrnehmung durch das menschliche Ohr und dB für Dezibel steht (vgl. Abb. 2-23). Die besondere Bezugnahme auf das menschliche Ohr mittels der Bezeichnung dB(A) ist notwendig, da das Ohr des Menschen eine verminderte Empfindlichkeit für sehr hohe und tiefe Frequenzen besitzt. Der Schalldruck in Dezibel wird durch eine logarithmische Skala gemessen, wobei eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 10 dB, eine Verdopplung der Lautstärke darstellt.

Geräusch	Schalldruckpegel dB (A)
Atemgeräusch 30 cm Entfernung	10
Flüstern	30
leise Unterhaltung	50
normales Sprechen 1 m Entfernung	60
Meisterbüro	70
lautes Sprechen 1 m Entfernung	70 - 80
Montageband	80 - 90
Lastwagen 5 m Entfernung	90

Abb. 2-23: Orientierungswerte für Geräusche in dB(A)

Bei der Arbeit im Büro entstehen im Allgemeinen keine derart hohen Schalldruckpegel, durch die das Ohr direkt geschädigt werden könnte. Es entstehen in diesem Arbeitsbereich vielmehr Schalldruckpegel mit geringen Werten, die jedoch als Lärm empfunden werden können und dabei besonders das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Insbesondere bei geistig anspruchsvollen Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration erfordern, kann Lärm zu schnellerer Ermüdung führen. Es lassen sich bei Arbeitsplätzen im Büro verschiedene Arten von Lärmquellen unterscheiden. Zum einen Lärmquellen, die sich aus dem Einsatz von EDV ergeben, wie z. B. Lüfter im Computer, Drucker,

Kopierer und Laufwerke. So können die Lüftergeräusche eines Rechners in einer ansonsten ruhigen Arbeitsumgebung als außerordentlich störend wahrgenommen werden. Unerträglich können auch Matrixdrucker sein, die in Lautstärke und Frequenzbereich sehr unangenehm sind und zu erheblichen Konzentrationsstörungen beitragen können.

Weitere Lärmquellen können sich im Innenbereich des Büros befinden, wie z. B. Klimaanlagen, Telefone, Faxgeräte und Gespräche zwischen Beschäftigten. Besonders in Büros mit mehreren Beschäftigten, die sich unabhängig voneinander unterhalten oder telefonieren, kann sehr schnell ein als störend empfundener Geräuschpegel entstehen.

Wenn die zwangsläufig mitgehörten Gespräche und Telefonate zudem einen Informationsgehalt haben, kann die Konzentration erheblich behindert werden.

Dieses Problem ist in Großraumbüros besonders häufig anzutreffen und lässt sich nur durch organisatorische Maßnahmen, z. B. durch Auflösung der Großraumbüros und Schaffung kleinerer Büroräume reduzieren. Gute Ergebnisse können auch durch eine Raumausstattung erzielt werden, bei der auf die Verwendung lärmdämmender Materialien für Böden, Decken und Wände, wie z. B. Akustikdecken oder schallabsorbierende und trittschalldämmende Teppichböden, geachtet wurde. Bei der Auswahl von Arbeitsgeräten sind lärmarme Geräte zu bevorzugen, oder es ist von vornherein eine räumliche Trennung vorzusehen. So sollten z. B. Tintenstrahl- oder Laserdrucker den Vorzug vor Matrix- oder Typenraddruckern erhalten. Ist der Einsatz von Matrix- oder Typenraddruckern im Büro unerlässlich, dann sollten die Drucker mit Schallschutzhauben ausgestattet werden.

Folgt man arbeitswissenschaftlichen Grundsätzen, so sind Lärmminderungsmaßnahmen am Arbeitsplatz zuallererst immer an der Lärmquelle durchzuführen. Bei der Beschaffung neuer Arbeitsmittel sollte lärmarmen Geräten der Vorzug gegeben werden. Können Lärmquellen nicht ausreichend beseitigt werden, so gibt es weitere Möglichkeiten, die Lärmeinwirkung auf den Arbeitsplatz zu vermindern. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um die Anwendung von technischen Maßnahmen, die eine Lärmminderung an der Entstehungsquelle verfolgen oder eine Verbesserung der Schalldämpfung auf dem Ausbreitungsweg durch die Verwendung von Schirmen oder absorbierenden Auskleidungen erreichen. Weitere Möglichkeiten zur Lärmminderung sind z. B. die Trennung von Arbeitsplätzen und Lärmquellen, die Kapselung von Lärmquellen oder die Verwendung schallschluckender Elemente in Decken und Wänden. Bei den eingesetzten technischen Maßnahmen zur Lärmminderung sollte der Stand der Technik berücksichtigt werden.

Als dritte Möglichkeit kann Lärm schließlich noch von außen, z. B. durch Straßenlärm oder in Form von Geräuschen aus nahegelegenen Werk- oder Pro-

duktionsstätten, in das Büro eindringen. Die Einwirkung dieser Form des Lärms auf den Arbeitsplatz kann im Allgemeinen nur durch Verwendung schalldämmender Fenster und Türen gesenkt werden.

Regelwerk:

Staat

- Bei der Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes ist dem Lärm, der durch die zum Bildschirmarbeitsplatz gehörenden Arbeitsmittel verursacht wird, Rechnung zu tragen, insbesondere um eine Beeinträchtigung der Konzentration und Sprachverständlichkeit zu vermeiden (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- In Arbeitsräumen ist der Schalldruckpegel so niedrig zu halten, wie es nach Art des Betriebes möglich ist. Der Beurteilungspegel am Arbeitsplatz in Arbeitsräumen darf auch unter Berücksichtigung der von außen einwirkenden Geräusche höchstens betragen (*ArbStättV* § 15):
  - ❖ bei überwiegend geistiger Tätigkeit 55 dB(A)
  - ❖ bei einfachen und überwiegend mechanisierten Bürotätigkeiten und vergleichbaren Tätigkeiten 70 dB(A)

2.6.2 Klima

Unter Klima bzw. Raumklima wird das Zusammenwirken von Luftfeuchtigkeit, Raumtemperatur, Luftbewegung und Wärmestrahlung verstanden. Der Mensch empfindet das Raumklima subjektiv und wird dabei durch die Arbeitsschwere und die Kleidung sehr stark beeinflusst. Besonders das Temperaturempfinden ist bei den Menschen unterschiedlich stark ausgeprägt, sodass bei gleicher Temperatur eine Person frieren kann, während eine andere die Temperatur als angenehm empfindet. Ob der Mensch die Arbeitsumgebung behaglich oder unbehaglich empfindet, hängt zum einen von Tätigkeit, Bekleidung, Aufenthaltsdauer usw. und zum anderen von Bedingungen ab, die durch den Raum und die raumtechnischen Anlagen gegeben sind *(DIN 1946* Teil 2,). Die Klimaermittlung, der Einfluss des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen und die Beurteilung des Klimas werden in DIN 33403 Teil 1 und 2 behandelt.

Bildschirmgeräte, Rechner und andere Geräte können das Raumklima in einem Büro negativ beeinflussen. Durch sie kann sich nicht nur die Raumtemperatur erhöhen, es kann auch die Luftfeuchtigkeit insbesondere in den Wintermonaten sinken, sodass nicht nur die Schleimhäute von Rachen und Nase, sondern auch die Augen und die Haut austrocknen und Erkältungsanfälligkeiten zunehmen. Die Wärmeabgabe der Geräte kann besonders im Sommer zu erhöhten Raumtemperaturen und einer verminderten Luftfeuchtigkeit führen. Durch eine rela-

tive Luftfeuchte von mindestens 50 % können elektrostatische Aufladungen weitgehend verhindert werden, wobei die Luftfeuchtigkeit allerdings nicht über 65 % steigen sollte, da ansonsten Schimmelbildung gefördert werden könnte.

Die Luftfeuchtigkeit kann z. B. durch Grün- und Wasserpflanzen oder Luftbefeuchter verbessert werden, was sich auf das Raumklima insgesamt positiv auswirkt. Allerdings können raumlufttechnische Anlagen hygienische Schwachstellen darstellen, in denen sich insbesondere Bakterien und Pilze vermehren können, sofern diese Anlagen nicht regelmäßig und sachgemäß gewartet werden. Es sei darauf hingewiesen, dass nicht Klimaanlagen an sich eine Gefahr darstellen, sondern lediglich eine fehlende oder mangelhafte Wartung (vgl. *Sundermann* o. J.).

Da ein zu konstantes Klima ermüdend wirkt, sollten die Fenster nach Möglichkeit regelmäßig geöffnet werden, um sinnvolle Schwankungen des Raumklimas zu erzielen. Damit die Beschäftigten sich in den Arbeitsräumen wohl fühlen, sollte thermische Behaglichkeit geschaffen werden. Die DIN 1946 Teil 2 bezeichnet in diesem Zusammenhang thermische Behaglichkeit als einen Zustand, der gegeben ist, wenn Menschen mit der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung und Wärmeabstrahlung in ihrer Umgebung zufrieden sind und weder wärmere noch kältere, weder trockenere noch feuchtere Raumluft wünschen.

2.6.2.1 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Regelwerk:

Staat

- Die Arbeitsmittel dürfen nicht zu einer erhöhten Wärmebelastung am Bildschirmarbeitsplatz führen, die unzuträglich ist. Es ist für eine ausreichende Luftfeuchtigkeit zu sorgen (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- In Arbeitsräumen muss die Raumtemperatur mindestens betragen (*ASR* 6/1,3):

  a) bei überwiegend sitzender Tätigkeit +19 ° C
  b) bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit +17 ° C
  ...
  d) in Büroräumen +20 ° C
  ...

Berufsgenossenschaft

- Die Raumtemperatur soll in der Regel 21 ° bis 22 ° C, bei hohen Außentemperaturen max. 26 ° C betragen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.12.2).

- Raumtemperatur ist die Lufttemperatur in der Mitte eines Raumes und wird in einer Höhe von 0,75 m über dem Fußboden gemessen. Die Oberflächentemperatur kann direkt an Gegenständen gemessen werden. Sie kann z. B. durch Sonneneinstrahlung (erwärmte Wände oder andere Gegenstände), aber auch durch im Raum benutzte Geräte höher als die Raumtemperatur sein. Die Oberflächentemperatur kann aber auch bei tiefen Außentemperaturen an Fenstern und Außenwänden niedriger sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 40).
- Übermäßig hohen Bestrahlungstemperaturen ist durch an der Fensteraußenseite angebrachte Blenden, Jalousien oder ähnliche Einrichtungen entgegenzuwirken (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.12.3).
- Die relative Luftfeuchtigkeit soll möglichst im Bereich von 50 % bis 65 % liegen, bei hohen Außentemperaturen an der unteren Grenze. Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von mehr als 50 % werden außerdem elektrostatische Aufladungen, insbesondere im Zusammenhang mit Textil- oder Kunststoffbodenbelägen, weitgehend verhindert (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.12.4).

2.6.2.2 Luftgeschwindigkeit

Das Empfinden von thermischer Behaglichkeit wird im besonderen Maße von der Luftbewegung beeinflusst.

Regelwerk:

Staat

- In Arbeitsräumen muss unter Berücksichtigung der angewandten Arbeitsverfahren und der körperlichen Beanspruchung der Arbeitnehmer während der Arbeitszeit ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein (*ArbStättV* § 5).

Berufsgenossenschaft

- Es ist darauf zu achten, dass die Beschäftigten keiner vermeidbaren Zugluft ausgesetzt sind. Die Luft soll so zugeführt werden, dass die Luftgeschwindigkeit am Arbeitsplatz im Allgemeinen den Wert von 0,1 bis max. 0,15 m/sec. nicht überschreitet (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.12.5).

2.6.3 Beleuchtung

Bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen sollte im Allgemeinen das Sonnenlicht immer den Vorzug vor künstlicher Beleuchtung erhalten. Das Sonnenlicht besitzt im Gegensatz zum Kunstlicht ein kontinuierliches Farbspektrum und ist für

die Wahrnehmungsfähigkeit des Menschen optimal. Auch werden Nachteile des Kunstlichts, wie z. B. Pulsieren, was zu verhindern ist, und elektrische Felder, vermieden. Allerdings müssen auch, um die Stärke des Lichteinfalls und die Blendung durch das Sonnenlicht regulieren zu können, Vorrichtungen, wie z. B. Lamellenstores, Innenjalousien, Rollläden oder Rollos, an den Fenstern vorhanden sein.

Das Tageslicht reicht jedoch häufig, besonders im Herbst und Winter, nicht aus, um Arbeitsräume, Arbeitsplätze und Verkehrswege ausreichend zu beleuchten. Daher muss mittels künstlicher Beleuchtung für angemessene Lichtverhältnisse während der gesamten Arbeitszeit gesorgt werden. Bei der Planung von Beleuchtungsanlagen ist zu berücksichtigen, dass die Beleuchtungssituation am Arbeitsplatz im Allgemeinen durch das Zusammenwirken von Tageslichteinfall und künstlicher Beleuchtung entsteht.

Bei der Arbeit an Bildschirmen muss eine Vielzahl an Informationen visuell aufgenommen werden, was zu einer verstärkten Belastung der Augen führen kann, insbesondere wenn die vorhandenen Lichtverhältnisse die Arbeit am Bildschirm nicht unterstützen. Bei Beschwerden, die infolge der Ausführung von Bildschirmarbeit auftreten, wird als Auslöser sehr häufig ein als unangenehm empfundenes Licht genannt. Eine unvorschriftsmäßige Anbringung von Leuchten und eine falsche Leuchtenwahl, verbunden mit einer falschen Lichtgebung, können zu Kopfschmerzen, Augenbrennen oder gar Bindehautentzündungen führen und den Arbeitsvollzug der Beschäftigten erheblich beeinträchtigen.

Bildschirme besitzen im Regelfall nur eine relativ schwache Leuchtkraft und Kontrastdarstellung. Diesem Umstand müssen sich die Beleuchtungsverhältnisse anpassen. Zu hohe Beleuchtungsstärken können dazu führen, dass Darstellungen auf dem Bildschirm nur noch mit Mühe zu erkennen sind. Andererseits gibt es Anwendungen, z. B. eingescannte Röntgenbilder, deren optimale Wiedergabe auf dem Bildschirm geringe Beleuchtungsstärken erforderlich macht, damit die Augen kontrastschwache Details besser wahrnehmen können. Die Lichtverhältnisse, d. h. das Beleuchtungsniveau, die Lichtfarbe, die Schattenwirkung und der Hell-Dunkel-Kontrast haben auch einen Einfluss auf das Wohlbefinden des Menschen. Da Licht für den Menschen ein Zeitgeber ist, unabhängig davon ob Tageslicht oder künstliche Beleuchtung verwendet wird, kann es die Aufmerksamkeit und Wachheit des Menschen beeinflussen und auf diese Weise einen Einfluss auf Fehler und Unfälle ausüben. Ungünstige oder falsche Beleuchtungsverhältnisse können sich direkt auf das Leistungsvermögen der Beschäftigten auswirken, da es zu schneller Ermüdung, Augenbrennen, Verschwimmen von Bildern und zu Kopfschmerzen sowie einer allgemeinen Beeinträchtigung des Wohlbefindens kommen kann.

Viele Planer empfehlen für Büroräume, deren Raumzonen unterschiedlich mit Tageslichteinfall versorgt werden, und im Hinblick auf verschiedene Sehauf-

gaben, die Ausstattung der Arbeitsplätze mit Einzelplatzbeleuchtung. Da auf diese Weise die Beleuchtungsstärke arbeitsplatzbezogen und individuell reguliert werden kann, ist die Ausstattung der Büroarbeitsplätze mit Einzelplatzbeleuchtung in letzter Zeit als ein deutlicher Trend zu beobachten (vgl. *Völker* 2000 und *Gall u. a.* 1996). Bei der Kombination von Beleuchtungsanlage und Einzelplatzbeleuchtung muss allerdings die durchgehende Verwendung von Leuchten mit gleichen Gütekriterien, wie z. B. Lichtfarbe und Leuchtdichte, erfolgen.

Anforderungen hinsichtlich der Raumbeleuchtung sind neben den nachfolgend dargestellten Forderungen auch in der Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 7/3 „Künstliche Beleuchtung“, in den Sicherheitsregeln für Büroarbeitsplätze (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976) und den Normen *DIN* 5035 Teil 1 und Teil 2 „Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht“ enthalten.

Regelwerk:

Staat

- Die Beleuchtung muss der Art der Sehaufgabe entsprechen und an das Sehvermögen der Benutzer angepasst sein; dabei ist ein angemessener Kontrast zwischen Bildschirm und Arbeitsumgebung zu gewährleisten. Durch die Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes sowie Auslegung und Anordnung der Beleuchtung sind störende Blendwirkungen, Reflexionen oder Spiegelungen auf dem Bildschirm und den sonstigen Arbeitsmitteln zu vermeiden (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- Arbeits-, Pausen-, Bereitschafts-, Liege- und Sanitätsräume müssen eine Sichtverbindung nach außen haben (*ArbStättV* § 7 Abs. 1). Dies gilt nicht für
  1. Arbeitsräume, bei denen betriebstechnische Gründe eine Sichtverbindung nicht zulassen,
  2. Verkaufsräume sowie Schank- und Speiseräume in Gaststätten einschließlich der zugehörigen anderen Arbeitsräume, sofern die Räume vollständig unter Erdgleiche liegen,
  3. Arbeitsräume mit einer Grundfläche von mindestens 2000 m², sofern Oberlichter vorhanden sind.
- Beleuchtungseinrichtungen in Arbeitsräumen und Verkehrswegen sind so anzuordnen und auszulegen, dass sich aus der Art der Beleuchtung keine Unfall- oder Gesundheitsgefahren für die Arbeitnehmer ergeben können. Die Beleuchtung muss sich nach der Art der Sehaufgabe richten. Die Stärke der Allgemeinbeleuchtung muss mindestens 15 Lux betragen (*ArbStättV* § 7 Abs. 3).

Berufsgenossenschaft

- Arbeitsplätze und Arbeitsumgebung sind mit einer Allgemeinbeleuchtung zu beleuchten. Allgemeinbeleuchtung ist erforderlich (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.2.1.1), damit
  - ❖ Gefahrenquellen in der Arbeitsumgebung erkennbar sind,
  - ❖ Ermüdung durch sonst notwendige Adaptionsvorgänge infolge häufiger Blickwechsel vom Arbeitsmittel zur Umgebung vermieden wird,
  - ❖ Arbeitsplätze und Arbeitsumgebung in ihrer Gesamtheit zur Wirkung kommen und betriebliche Zusammenhänge und Abläufe erkennbar werden.
- Eine Einzelplatzbeleuchtung ist nur als Ergänzung der entsprechenden Allgemeinbeleuchtung zulässig. Dies bedeutet, dass eine ausgewogene Leuchtdichteverteilung im Raum nur gewährleistet werden kann, wenn die Einzelplatzbeleuchtung in Verbindung mit der Allgemeinbeleuchtung betrieben wird (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.2.1.2).
- Vor der Errichtung von Beleuchtungsanlagen hat der Unternehmer Planungsunterlagen durch einen Sachkundigen erstellen zu lassen. Die Anforderungen für Planung und Errichtung beziehen sich auf die folgenden lichttechnischen Gütemerkmale (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.1.1):
  - ❖ Beleuchtungsstärke
  - ❖ Leuchtdichteverteilung und Farbgestaltung des Raumes
  - ❖ Begrenzung der Blendung
  - ❖ Lichtrichtung und Schattigkeit
  - ❖ Lichtfarbe und Farbwiedergabe
  - ❖ Begrenzung der Lichtwelligkeit
  - ❖ Vermeidung störender Spiegelungen heller Flächen auf dem Bildschirm

DIN

- Bei Messung und Bewertung der künstlichen Beleuchtung von Innenräumen ist *DIN* 5035 Teil 6 anzuwenden.

2.6.3.1 Beleuchtungsniveau

Für das Beleuchtungsniveau einer Arbeitsstätte ist die Beleuchtungsstärke entscheidend. Sie ist das Beurteilungsmaß für die Intensität des auf eine Fläche auftreffenden Lichtstroms. Die Beleuchtungsstärke wird in der Maßeinheit Lux (lx) angegeben (vgl. *DIN* 5035 Teil 1). Der Bedarf an Licht, um optimal sehen zu können, ist jedoch oftmals vom Alter abhängig. So benötigen ältere Menschen mehr Licht, etwa 600 – 650 Lux, als jüngere Menschen, für die etwa 500 Lux ausreichen, sodass 500 Lux am Arbeitsplatz unter Umständen zu wenig sein können.

Die in den Arbeitsstättenrichtlinien angegebenen Werte von 300 Lux für Arbeitsplätze in Fensternähe sind kritisch zu hinterfragen, da diese Beleuchtungsstärke besonders im Winter, wenn es früher dunkel bzw. später hell wird und der Tageslichteinfall nicht so stark ist, für Arbeitsplätze in Fensternähe zu gering sein kann. Auch den in den Arbeitsstättenrichtlinien angegebenen 1000 Lux für Großraumbüros ist nicht unumwunden zuzustimmen. „Die für Großraumbüros erforderliche Allgemeinbeleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von 1000 Lux ist zu hoch für Bildschirmarbeit. Büroräume, in denen sich Bildschirmarbeitsplätze befinden, erfordern an sich eine Beleuchtungsstärke von mindestens 500 Lux. Nach den DIN-Bestimmungen sind Arbeitsräume mit einer Beleuchtungsstärke von 750 Lux und mehr – und dazu zählen auch Großraumbüros – dahingehend zu überprüfen, ob diese Räume auch für Bildschirmarbeitsplätze geeignet sind“ (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 22).

Regelwerk:

Staat

- Als Richtwerte für die Nennbeleuchtungsstärke gelten (ASR 7/3):
  - ❖ 300 Lux für Arbeitsplätze in Fensternähe
  - ❖ 500 Lux für Arbeitsplätze in Büroräumen
  - ❖ 750 Lux in Großraumbüros mit hohen Reflexionen
  - ❖ 1000 Lux in Großraumbüros mit mittleren Reflexionen

Berufsgenossenschaft

- Bei der Planung und Errichtung einer Beleuchtungsanlage für Büroräume ist sicherzustellen, dass am Arbeitsplatz mindestens eine Beleuchtungsstärke von 500 lx erreicht wird (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.3.5).

2.6.3.2 Leuchtdichteverteilung

Der Helligkeitseindruck einer beleuchteten oder selbstleuchtenden Fläche wird durch die Leuchtdichte beschrieben. Die Leuchtdichte wird in Candela/m^2 (cd/m^2) gemessen und ist die vom Auge tatsächlich wahrgenommene Helligkeit. Die wahrgenommene Helligkeit hängt von der Beleuchtungsstärke und dem sog. Reflexionsgrad der gesehenen Fläche ab. Die Leuchtdichteverteilung soll im gesamten Raum möglichst ausgewogen sein. Leuchtdichteverteilungen können von Menschen auch subjektiv immer anders beurteilt und bewertet werden. Zu geringe Leuchtdichteunterschiede bzw. extreme Gleichmäßigkeit der Leuchtdichten sollten vermieden werden, da sie eintönig wirken, zu einem monotonen Raumeindruck führen und dadurch einschläfernd wirken können, wodurch die Aufmerksamkeit und Konzentration nicht ausreichend auf das Arbeitsfeld gelenkt werden kann (vgl. Abb. 2-24).

Zu hohe Leuchtdichteunterschiede erfordern hingegen ständige Hell-Dunkel-Adaptionen, die ebenfalls zu Ermüdungserscheinungen führen und die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden des Menschen herabsetzen können. Auch können zu hohe Leuchtdichteunterschiede sogar zu Blendungen führen. Deshalb sollten als Anregung für die Augen immer ausreichend Kontraste, d. h. Farb- und Leuchtdichtekontraste, am Arbeitsplatz vorhanden sein. Zudem wird so die dreidimensionale Wahrnehmung deutlich verbessert. Auch Lichtrichtung und Schattigkeit beeinflussen die räumliche Wahrnehmung von Gegenständen. Bei der Allgemeinbeleuchtung von Innenräumen sind ausgewogene Schatten mit weichen Rändern in der Regel zu bevorzugen und harte tiefe Schatten sowie Schattenlosigkeit zu vermeiden. Schattenarmut erschwert das plastische Sehen und führt zu ermüdenden Monotoniezuständen. Eine diffuse Lichtverteilung sollte vermieden werden, da sie das Erkennen plastischer Objekte erschweren kann. Ausgewogene Schatten mit weichen Rändern werden in der Regel durch ein ausgewogenes Verhältnis von Horizontal- zu Vertikalanteil in der Beleuchtung erzielt.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Beleuchtungsanlagen sind so zu planen und zu errichten, dass gute Sehbedingungen, insbesondere durch ein ausgewogenes Verhältnis der Leuchtdichten im Gesichtsfeld, erreicht werden. Ein ausgewogenes Verhältnis der Leuchtdichten liegt vor (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.4.1), wenn
  - ❖ die Reflexionsgrade der Arbeitsumgebung so gewählt werden, dass sich zwischen Arbeitsfeld (Infeld) und dem näheren Umfeld keine größeren bzw. kleineren Leuchtdichteverhältnisse als 3 : 1 bzw. 1 : 3 ergeben. Die Aufmerksamkeit wird auf das Arbeitsfeld konzentriert, wenn es heller als die Umgebung ist; für Arbeitsflächen im Bürobereich sind Reflexionsgrade von 0,15 bis 0,75 zulässig, empfohlen werden jedoch für alle Bereiche, einschließlich der Bürobereiche, Werte von 0,2 bis 0,5;
  - ❖ für die horizontale Nutzebene im Raum bzw. in der einer bestimmten Tätigkeit dienenden Raumzone ein Verhältnis der kleinsten Beleuchtungsstärke zur mittleren Beleuchtungsstärke etwa 1:1,5 vorliegt,
  - ❖ Beleuchtungsart, Reflexionsgrade und Farben ausgedehnter Flächen im Gesichtsfeld (im Wesentlichen Decken und Wände) aufeinander abgestimmt sind. Zu geringe Leuchtdichte- und Farbunterschiede (Kontraste) bewirken einen monotonen Raumeindruck. Andererseits sollten größere Leuchtdichteverhältnisse als 10 : 1 bzw. 1 : 10 zwischen Arbeitsfläche (Arbeitsfeld und näheres Umfeld) und der Arbeitsumgebung vermieden werden,

❖ der mittlere Reflexionsgrad der Decke mehr als 0,6, der Wände 0,3 bis 0,7 und des Bodens 0,1 bis 0,3 beträgt.

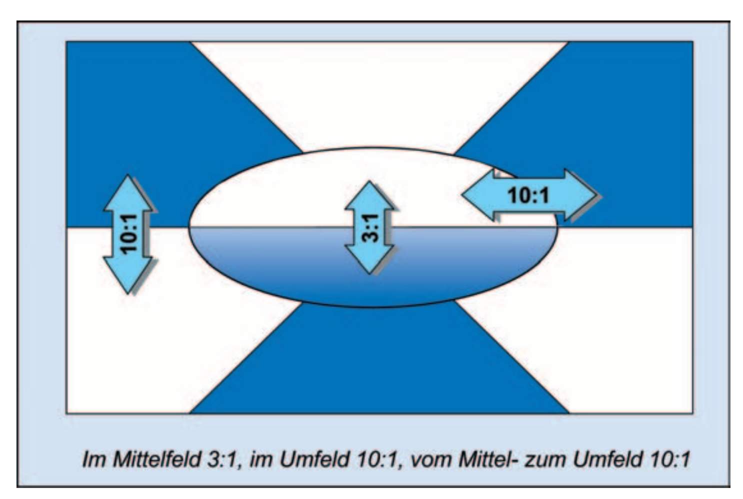


Abb. 2-24: Empfohlene Verhältnisse der Leuchtdichten im Gesichtsfeld (Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 1999 a, S. 35)

2.6.3.3 Beleuchtungssysteme

In der Beleuchtungstechnik werden folgende Beleuchtungssysteme unterschieden (vgl. *Gall u. a.* 1996):

- Allgemeinbeleuchtung
- Arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung
- Kombinierte Beleuchtung

Bei der Allgemeinbeleuchtung sind die Leuchten in der Regel gleichmäßig an der Decke, jedoch auch nahezu unabhängig von gestalterischen, arbeitsinhaltlichen und technischen Erfordernissen im Raum verteilt. Allerdings wird der Raum bei Verwendung von Allgemeinbeleuchtung in der Regel gleichmäßig ausgeleuchtet.

Die arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung besitzt die gleichen Merkmale wie die Allgemeinbeleuchtung, d. h. es werden Leuchten ebenfalls gleichmäßig verteilt an der Decke angeordnet und der Raum nahezu gleichmäßig ausgeleuchtet. Sie berücksichtigt aber, im Gegensatz zur Allgemeinbeleuchtung, die gestalterischen, arbeitsinhaltlichen und technischen Erfordernisse im Raum.

Die kombinierte Beleuchtung verbindet die Allgemeinbeleuchtung mit einer Leuchte am Arbeitsplatz, d. h. Einzelplatzbeleuchtung, die ihr Licht konzentriert auf die Arbeitsebene bringt.

Um insbesondere an einem Bildschirmarbeitsplatz eine optimale Beleuchtung zu erreichen, sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Bei Auslegung einer Beleuchtungsanlage müssen neben geringen Leuchtdichtekontrasten und einer Vermeidung von Direkt- und Reflexblendungen, durch eine entsprechende Anbringung der Beleuchtungskörper, auch individuelle Anpassungen der Beleuchtung vorgenommen werden können. Eine individuelle Anpassung der Beleuchtung kann aufgrund individuell variierender Sehanforderungen von Vorteil sein, da Menschen unterschiedliche Sehleistungen besitzen und verschiedene Arbeitsanforderungen auch unterschiedliche Beleuchtungsstärken notwendig machen. Einheitliche Maße und Werte können deshalb nicht vorgeschrieben werden.

Eine individuelle Anpassung der Beleuchtung ermöglichen Einzelplatzleuchten, die unabhängig von der Allgemeinbeleuchtung installiert werden können. Die zusätzliche Einzelplatzbeleuchtung sollte so beschaffen sein, dass Direkt- und Reflexblendung sowie die Leuchtdichteverhältnisse zwischen Bildschirmgerät und Arbeitsumfeld nicht störend vergrößert werden. Ein Vorteil der Einzelplatzleuchten besteht darin, dass das Licht optimal von der Seite auf die Arbeitsfläche gelangen und zudem hohe Beleuchtungsstärken realisieren kann. Im Hinblick auf die verschiedenartigen Sehaufgaben der Arbeitnehmer sowie auf die verschiedenartigen Raumzonen im Büroraum, d. h. mit und ohne Bildschirmarbeit sowie mit und ohne Tageslichtorientierung, kann eine zusätzliche Ausstattung mit Einzelplatzbeleuchtung empfohlen werden (vgl. *Schlimm* 2000). Es ist aber eine Ausgewogenheit der Leuchtdichteverhältnisse zu gewährleisten, bei der sogenannte Lichtinseln zu vermeiden sind. Einzelplatzleuchten leuchten nur eine geringe Fläche aus und erzeugen auf diese Weise große Helligkeitsunterschiede im Arbeitsbereich. Deshalb sind Einzelplatzleuchten nicht alleine zu verwenden, sondern immer mit Allgemeinbeleuchtung zu kombinieren (vgl. *Völker* 2000 und *Gall u. a.* 1996). Es sollte immer eine minimale Allgemeinbeleuchtungsstärke von 250 Lux eingehalten werden, damit der Raum ausreichend aufgehellt ist und als Ganzes erfasst werden kann. Durch die Grundaufhellung mittels der Allgemeinbeleuchtung können günstige Beleuchtungsstärkeverhältnisse zwischen Allgemeinbeleuchtung und Einzelplatzbeleuchtung erreicht werden. Einen erheblichen Beitrag zur Gesamtbeleuchtungsstärke erbringt dabei die Einzelplatzleuchte. Als günstige Werte für die Einzelplatzbeleuchtungsstärke werden 500 bis 750 Lux festgelegt, wodurch sich eine Gesamtbeleuchtungsstärke ergibt, die zum einen von der Allgemeinbeleuchtung abhängig ist und zum anderen deutlich über den Werten der Normung liegt (vgl. *Gall u. a.* 1996).

Beleuchtungssysteme können zusätzlich in die Gruppen der direkt, indirekt oder direkt-indirekt strahlenden Systeme untergliedert werden.

Direkt strahlende Beleuchtungssysteme werden in der Praxis am häufigsten eingesetzt. Sie sind in den meisten Büros als an der Raumdecke installierte Allgemeinbeleuchtung oder arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung zu finden (vgl. Abb. 2-25).

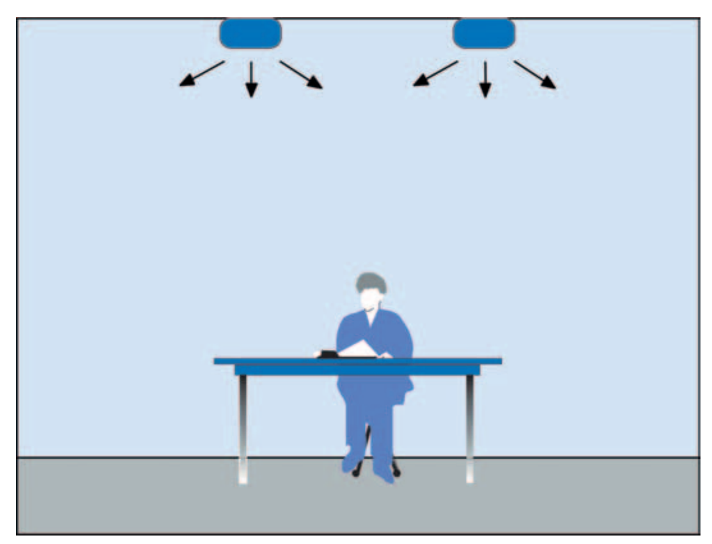


Abb. 2-25: Direkt strahlende Allgemeinbeleuchtung (vgl. Flierl 1999, Teil 6.2.2.16, S. 5)

Direkt strahlende Beleuchtungssysteme sind allerdings auch als kombinierte Beleuchtung, bestehend aus Allgemein- und Einzelplatzbeleuchtung, zu verwenden (vgl. Abb. 2-26).

Bei direkt strahlenden Beleuchtungssystemen erfolgt die Ausstrahlung des Lichts nur senkrecht nach unten, was zu hohen Beleuchtungsstärken auf den angestrahlten waagerechten Flächen führt. Zudem ist durch diesen stark gerichteten Lichtanteil die Gefahr sehr groß, dass Reflexblendungen auf den waagerechten Flächen entstehen. Auch können Schränke und Wandzonen häufig nur sehr schwach ausgeleuchtet werden, da das Licht stark senkrecht gerichtet ist.

Indirekt strahlende Beleuchtungssysteme bestrahlen hingegen nur die Raumdecke, die als Reflektor benutzt wird und von der das Licht wieder zurückstrahlt. Sie gibt es als in der Nähe des Arbeitsplatzes aufgestellte Stehleuchten und als an der Raumdecke installierte Allgemeinbeleuchtung, die an Seilen oder Stäben befestigt von der Decke herabhängt.

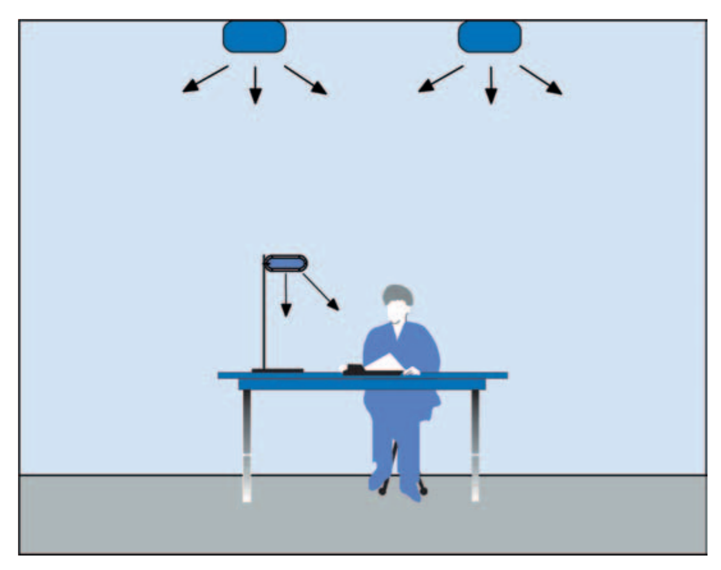


Abb. 2-26: Direkt strahlende kombinierte Beleuchtung, Allgemein- und Einzelplatzbeleuchtung (vgl. Flierl 1999, Teil 6.2.2.16, S. 7)

Ihr Vorteil besteht in der Blendfreiheit und der Vermeidung von Reflexionen auf Arbeitsflächen, da die Abstrahlung zur Decke hin erfolgt. Die Abstrahlung zur Decke bewirkt allerdings auch, dass eine sehr unnatürliche und diffuse Beleuchtung entsteht, die nur eine geringe Schattigkeit entstehen lässt. Auch ist das Raumgefühl sehr unnatürlich, da die Decke heller ausgeleuchtet ist, als die Arbeits- und Verkehrswegeflächen (vgl. Abb. 2-27).

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit direkt und indirekt strahlende Beleuchtungssysteme miteinander zu kombinieren. In diesem Fall werden direkt und indirekt strahlende Beleuchtungssysteme in der Nähe des Arbeitsplatzes entweder als Stehleuchten aufgestellt oder an der Raumdecke als Allgemeinbeleuchtung installiert. Bei kombinierter Direkt- und Indirektbeleuchtung wird das Licht nicht nur zur Decke, sondern auch zum Arbeitsplatz abgestrahlt. Das Ergebnis ist, im Gegensatz zur reinen indirekten Beleuchtung, eine weniger stark ausgeleuchtete Decke, aber ein stärker beleuchteter Arbeitsplatz. Ein weiterer Vorteil ist die vergrößerte Blendfreiheit und die Verminderung von Reflexionen. „Die Akzeptanz dieser Systeme ist in der Regel sehr hoch, da sich durch die ergonomisch gute Beleuchtungswirkung ein sehr guter Raumeindruck ergibt“ (*Hartung* 1999 a, Teil 6.2.2.17, S. 2). Eine Voraussetzung zur Verwendung von direkt und indirekt strahlenden Beleuchtungssystemen ist eine entsprechende Höhe des

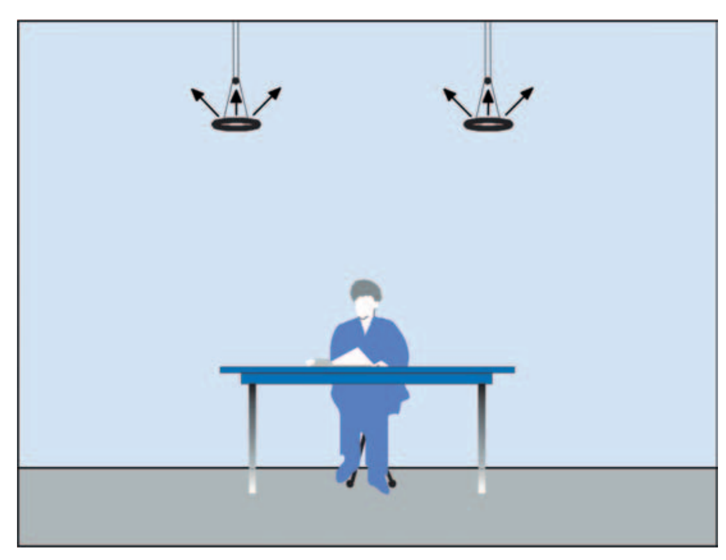


Abb. 2-27: Indirekt strahlende Beleuchtung (vgl. Flierl 1999, Teil 6.2.2.17, S. 1)

Raums, wenn sie herabhängend an der Raumdecke installiert werden. In der Regel kann von etwa 3 m Raumhöhe ausgegangen werden (vgl. Abb. 2-28).

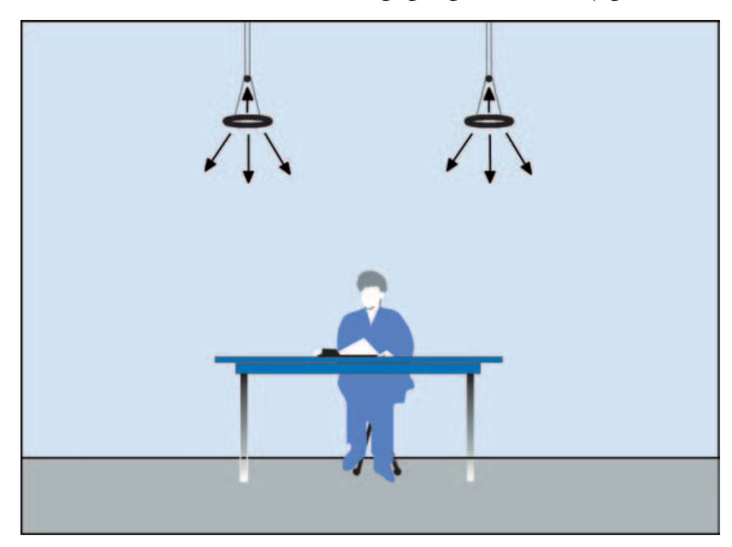


Abb. 2-28: Direkt-Indirekt strahlende Beleuchtung (vgl. Flierl 1999, Teil 6.2.2.17, S. 2)

Indirektbeleuchtung oder eine Kombination von Direkt- und Indirektbeleuchtung sind in den meisten Fällen einer Direktbeleuchtung vorzuziehen, da visuelle Störungen durch Spiegelungen heller Flächen insbesondere auf dem Bildschirm vermieden werden können. Ein wesentlicher Vorteil besteht in einer größeren Handlungsfreiheit bei der Anordnung der Bildschirmarbeitsplätze im Raum, da man bezüglich der seitlich versetzten Anordnung von Beleuchtungskörpern zu den Bildschirmgeräten flexibler ist.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Die Beleuchtung soll nicht zu schattenarm sein, wobei jedoch scharfe sowie lange Schatten zu vermeiden sind (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.11.3).
- Beleuchtungsanlagen sind so zu planen und zu errichten, dass ein der Sehaufgabe entsprechendes Verhältnis von diffusem zu gerichtetem Lichtanteil entsteht. Hierdurch wird die räumliche Wahrnehmung ermöglicht, Oberflächenstrukturen und Gegenstände können in ihrer Form durch angemessene Schattigkeit erkannt werden. Zu tiefe Schatten (Schlagschatten) können Gefahrenquellen überdecken und damit zu Unfallgefahren führen. Demgegenüber wird Schattenarmut als unangenehm empfunden und erschwert die räumliche Wahrnehmung. So ist z. B. an Anreißplätzen ein gerichteter Anteil des Lichtes erforderlich, damit der Anriss durch Schattenwurf besser erkannt werden kann (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.6.1).

2.6.3.4 Lichtfarbe und Farbwiedergabe des Lichtes

Lichtfarbe und Körperfarben im Raum können die Stimmung des Menschen beeinflussen, da sie psycho-physische Wirkungen, die als Farbklima bezeichnet werden, erzeugen. Das Farbklima beeinflusst allerdings nicht nur die Stimmung des Menschen, sondern auch die Wahrnehmung von Farben. Man unterscheidet Lichtfarben in drei nicht scharf trennbare Gruppen:

- warmweiß (ww); hier überwiegen die gelb-roten Lichtanteile (Glühlampen)
- neutralweiß (nw); hier sind die Lichtanteile ausgeglichen (Leuchtstofflampen)
- tageslichtweiß (tw); hier überwiegen die bläulichen Lichtanteile (Halogenlampen)

Warmweiße Lichtfarben werden häufig bei niedrigen Beleuchtungsstärken, z. B. in Restaurants und Wohnungen, eingesetzt. Neutralweiße Lichtfarben sind für

Arbeitsplätze vorzuziehen, da sie sich zum einen gut mit Tageslicht kombinieren lassen und zum anderen eine angenehme Lichtfarbe besitzen. Tageslichtweiße Lichtfarben besitzen eine kühle Lichtfarbe und sollten nur bei hohen Beleuchtungsstärken eingesetzt werden.

Die Farbwiedergabeeigenschaften von Lampen, d. h. die Fähigkeit der unverfälschten Farbwiedergabe, wird durch den allgemeinen Farbwiedergabe-Index Ra gekennzeichnet. Der Farbwiedergabe-Index Ra beschreibt das Maß der Übereinstimmung eines beleuchteten Objekts mit dessen Aussehen unter einer Bezugslichtquelle. Eine unverzerrte und farbgetreue Wiedergabe entspricht 100 Ra, während niedrigere Werte eine entsprechend verfälschte Farbwiedergabe kennzeichnen. Vertiefende Erläuterungen zu diesem Thema sind z. B. bei Hartung 1999 a zu finden.

Regelwerk:

Berufsgenossenschaft

- Bei der Planung und Errichtung der Beleuchtungsanlage sind die Lichtfarbe, die Farbwiedergabe im Raum, die Verteilung des Lichtes im Raum sowie die Farbgebung des Raumes gemeinsam aufeinander abzustimmen (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.7.1).

2.6.3.5 Vermeidung und Begrenzung von Blendung

Eine wichtige Voraussetzung für das Wohlbefinden der arbeitenden Menschen ist in Arbeitsräumen eine Sichtverbindung nach außen, um sie dadurch mit ausreichendem Tageslicht zu versorgen. Durch Fensterflächen kann zudem Energie für Heizung und Beleuchtung eingespart werden. Jedoch bringen Fensterflächen auch negative Effekte, wie Blendungen und Reflexionen, mit sich.

Blendung ist die Wahrnehmung von erheblichen Helligkeits- und Leuchtdichteunterschieden, die das Auge zu beachtlichen Hell-Dunkel-Adaptionen veranlassen und die Sehleistung nicht nur bei Bildschirmarbeit sehr stark beeinträchtigen. Blendungen können durch Reflexblendung und/oder Direktblendung auftreten, wobei die Reflexblendung durch Spiegelung hoher Leuchtdichten auf glänzenden Flächen und die Direktblendung durch Objekte mit hoher Leuchtdichte entsteht. So können z. B. Reflexblendungen durch spiegelnde Oberflächen, wie Bildschirm und Tisch und Direktblendungen durch Deckenleuchten oder die Sonne entstehen (vgl. Abb. 2-29).

Die Augen können auf diese Weise so stark geblendet werden, dass Wahrnehmungsunfähigkeit und Kopfschmerzen auftreten können. Blendungen können auch negative Auswirkungen auf die Muskulatur im Hals- und Rückenbereich

haben, da der Mensch unbewusst Zwangshaltungen einnimmt, um den Blendungen auszuweichen. „An einem fensternahen, ungeschützten Büroarbeitsplatz können im ungünstigen Fall ... stark blendende Leuchtdichten und Beleuchtungsstärken und Wärmestrahlung auftreten, die ein Arbeiten am Bildschirm unmöglich machen. ... Eine Optimierung des Sonnenschutzes gelingt erst durch systematische Sonnenschutzmaßnahmen, wie richtige Arbeitsplatzanordnung, Gebäudeorientierung und außenliegenden Sonnenschutz in Verbindung mit tertiären Sonnenschutzmaßnahmen" (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 2000, S. 5). Tertiäre Sonnenschutzmaßnahmen sind z. B. Rollos, Jalousien oder Textil-Lamellen, während primäre Sonnenschutzmaßnahmen die Ausrichtung des Gebäudes, die Gebäudefassade und die Anordnung der Arbeitsplätze umfassen. Sekundäre Sonnenschutzmaßnahmen sind z. B. Außenjalousien, Markisen oder eine Verschattung durch bewusst gepflanzte Bäume oder andere Gebäude (vgl. *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 2000).

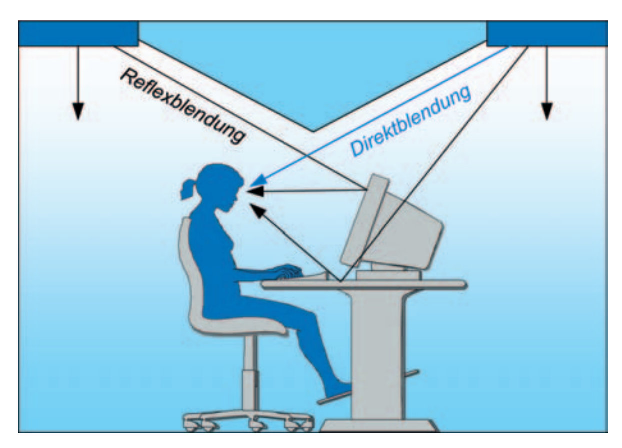


Abb. 2-29: Reflex- und Direktblendung (Döbele-Martin u.a. 1997, S. 88)

Direktblendungen aufgrund von Tageslichteinfall können weitgehend ausgeschlossen werden, wenn eine Ausrichtung der Blickrichtung, der am Bildschirm arbeitenden Person, parallel zum Fenster erfolgt. Ein Problem stellen jedoch Räume dar, die mehrere Fensterflächen besitzen und in denen, unabhängig von der Ausrichtung des Bildschirms, sich immer eine Fensterfläche vor oder hinter dem Bildschirm befindet, was im Allgemeinen zu Direktblendungen oder zu Reflexionen auf dem Bildschirm führt.

Zur Reduzierung von Blendungen werden häufig Metall-Folien-Rollos oder Lichtschutzfolien, Gardinen, horizontale Metall-Jalousien oder vertikale Textil-

Lamellen verwendet. Vertikale Textil-Lamellen werden oft zusätzlich mit horizontalen Metall-Jalousien kombiniert. Die einzelnen Lichtschutzeinrichtungen haben allerdings ihre spezifischen Vor- und Nachteile (vgl. *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 2000, *Hartung* 1999 a und *Gall u. a.* 2000).

Metall-Folien-Rollos gibt es mit unterschiedlichen Lichtdurchlassungsgraden bzw. Transmissionsgraden, die beschreiben, wie viel Licht das Rollo bzw. die Folie hindurch lässt. Mit den Folien lassen sich Blendungen vermeiden und erforderliche Lichtverhältnisse am Arbeitsplatz erreichen. Die Folien ermöglichen im Allgemeinen eine gute Sicht nach außen und können dennoch im teilweise geschlossenen Zustand das besonders helle Sonnenlicht in Zenitnähe abschirmen. Der Lichtdurchlassungsgrad sollte besonders beachtet werden. Ein zu hoher Lichtdurchlassungsgrad kann zu Blendungen bei direkter Sonneneinstrahlung führen, während ein zu niedriger Lichtdurchlassungsgrad ein zu niedriges Beleuchtungsniveau schafft. Hinsichtlich des Lichtdurchlassungsgrades optimal ausgewählte Metall-Folien-Rollos behindern auch im geschlossenem Zustand den Ausblick nur bedingt und ermöglichen zudem eine neutrale Tageslichtatmosphäre im Innenraum. Metall-Folien-Rollos sind für Räume mit direkter Sonneneinstrahlung allerdings nur eingeschränkt zu empfehlen, da sie das Licht nicht streuen wodurch es zu Blendungen kommen kann.

Rollos sind für den Einsatz im Sommer geschaffen und da zu dieser Zeit die Tage wesentlich heller als im Winter sind, bedeutet das für ihre Nutzung im Winter, dass es am Arbeitsplatz zu dunkel werden kann, falls das Rollo vollständig heruntergelassen wird. Rollos sollten übrigens generell vollständig heruntergelassen werden, da ein nicht vollständig heruntergelassenes Rollo immer zu erheblichen Kontrasten führt. Denn der nicht abgedunkelte Teil des Fensters stellt eine helle und leuchtende Fläche dar, während der abgedunkelte Teil einen starken Kontrast dazu bildet.

Von der Verwendung von Gardinen als Sonnenschutz ist abzuraten, da sie im Allgemeinen sehr lichtdurchlässig sind und nur einen ungenügenden Sonnenschutz bieten. Zusätzlich bilden von außen angestrahlte Gardinen helle und leuchtende Flächen, die wiederum zu Blendungen führen können. Im Gegensatz dazu bieten Textil-Vorhänge einen guten Schutz gegen Blendung, verhindern aber auch den Ausblick durch das Fenster.

Horizontale Metall-Jalousien bieten den Vorteil, dass sie zum einen individuell an verschiedene erforderliche Helligkeiten am Arbeitsplatz angepasst werden können und zum anderen einen direkten Sonnenschutz bilden. Auch ist mit ihnen eine gute Sicht nach außen zu realisieren, wenn auch nur bei hohem Sonnenstand. Der Nachteil der horizontalen Metall-Jalousien besteht darin, dass bei nicht vollständiger Öffnung bzw. Schließung der Lamellen helle und dunkle Streifen entstehen, die das Auge zu Hell-Dunkel-Adaptionen zwingen und bei

nicht optimaler Aufstellung des Bildschirms einen Hell-Dunkel-Zeileneffekt auf dem Bildschirm hervorrufen können. Ein weiterer Nachteil stellt sich bei einem niedrigen Sonnenstand ein, da in diesem Fall die Jalousien in der Regel geschlossen werden, wodurch keine Sicht nach außen mehr möglich ist.

Bei vertikalen Textil-Lamellen gibt es auch unterschiedliche Lichtdurchlassungsgrade, wobei ein nicht zu hoher Lichtdurchlassungsgrad gewählt werden sollte, da ansonsten ähnliche Nachteile, d. h. hell leuchtende Flächen, wie bei der Verwendung von Gardinen auftreten können, die das Auge zu Hell-Dunkel-Adaptionen zwingen. Der Grad der Helligkeit im Innenraum wird durch Drehung der Lamellen beeinflusst, wobei meistens ein Kompromiss zwischen ungehindertem Ausblick nach außen und Blendschutz entsteht. Die Lamellen können meistens so eingestellt werden, dass keine vertikalen Hell-Dunkel-Effekte entstehen, wodurch jedoch auch oftmals die Sicht nach außen versperrt wird.

Erhebliche Vorteile bietet die Kombination von vertikalen Textil-Lamellen und horizontalen Metall-Jalousien, da auf diese Weise der beschriebene Zeileneffekt der horizontalen Metall-Jalousien und helle blendende Flächen auf den vertikalen Textil-Lamellen vermieden werden können.

„Aus den genannten Ergebnissen läßt sich kein System als *das Beste* ermitteln. ... . Blendfreiheit wird mit geringerer Beleuchtungsstärke und weniger Sicht nach außen erkauft" (*Gall u. a.* 2000, S.88). Dies geht auch aus der Abb. 2-30 hervor.

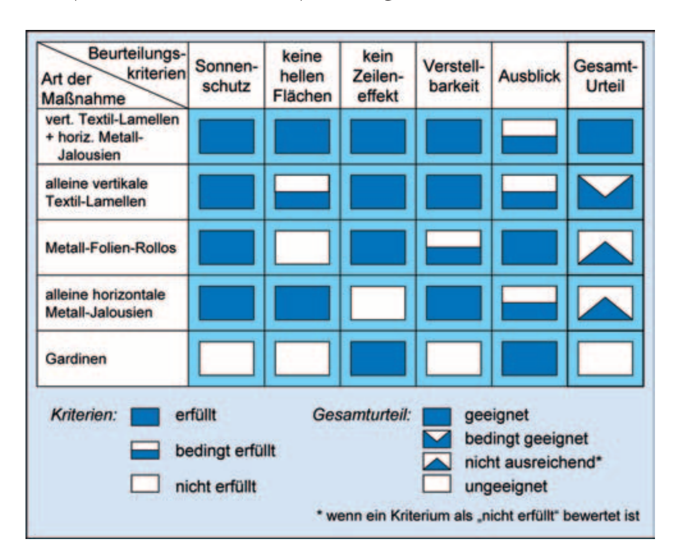


Abb. 2-30: Beurteilung von Maßnahmen zur Reduzierung von Blendungen an Bildschirmarbeitsplätzen (Hartung 1999 a, Teil 6.2.1.6, S. 1)

Direktblendungen können jedoch nicht nur aufgrund von Tageslichteinfall, sondern auch durch Lampen am Arbeitsplatz entstehen. Lampen sollten daher mittels Reflektoren, Lamellenblenden oder Raster abgeschirmt werden. Direktblendungen und Reflexionen am Arbeitsplatz können häufig schon durch eine entsprechende Anordnung der Arbeitsplätze innerhalb des Raumes vermieden werden.

Regelwerk:

Staat

- Bildschirmarbeitsplätze sind so einzurichten, dass leuchtende oder beleuchtete Flächen keine Blendungen verursachen und Reflexionen auf dem Bildschirm soweit wie möglich vermieden werden. Die Fenster müssen mit einer geeigneten verstellbaren Lichtschutzvorrichtung ausgestattet sein, durch die sich die Stärke des Tageslichteinfalls auf den Bildschirmarbeitsplatz vermindern lässt (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- Fenster und Oberlichter müssen so beschaffen oder mit Einrichtungen versehen sein, dass die Räume gegen unmittelbare Sonneneinstrahlung abgeschirmt werden können (*ArbStättV* § 9 Abs. 2).

Berufsgenossenschaft

- Die Beleuchtungsanlage ist so zu planen und zu errichten, dass physiologische Blendung vermieden und psychologische Blendung ausreichend begrenzt wird (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.5).

  Anmerkung: Die physiologische Blendung ist eine Blendung, die zu einer Herabsetzung der Sehleistung führt. Eine Herabsetzung der Sehleistung kann sich z. B. in einer Minderung der Unterschiedsempfindlichkeit, der Formerkennbarkeit und der Wahrnehmungsgeschwindigkeit ausdrücken. Die psychologische Blendung ist hingegen eine Blendung, die Befindlichkeitsstörungen verursacht, jedoch nicht unbedingt eine Herabsetzung der Sehleistung hervorruft (vgl. *Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 2).
- Leuchten und Arbeitsplätze sind einander so zuzuordnen, dass möglichst keine störenden Lichtreflexe auf dem Sehobjekt entstehen. Für ebene, waagerecht liegende Sehobjekte ist dies bei seitlicher Lichteinfallsrichtung gegeben (zu starke Schattenbildung ist jedoch zu vermeiden) (*Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften* 1996, 4.5).
- Bei der Wahl der Beleuchtungskörper und bei ihrer Anbringung ist darauf zu achten, dass keine Blendwirkung auftritt. Das Licht soll am Arbeitsplatz

möglichst schräg seitlich von oben einfallen (vgl. Abb. 2-31). Bei zusätzlicher Beleuchtung am Arbeitsplatz müssen die Lampen gegen das Auge abgeschirmt sein. Zur Vermeidung stroboskopischer Effekte sollen Leuchtstofflampen nicht einzeln, sondern nur in Duoschaltung (phasenverschoben) angeschlossen sein. Stroboskopische Effekte sind sichtbares und unsichtbares Flimmern, das seine Ursache in der Wechselstromfrequenz der Leuchtstofflampen hat. Hierdurch entstehen Sehstörungen und Ermüdungen. Außerdem ist hierbei die Gefahr gegeben, dass in der gleichen Frequenz sich drehende und bewegte Teile nicht erkannt werden können (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.11.2).

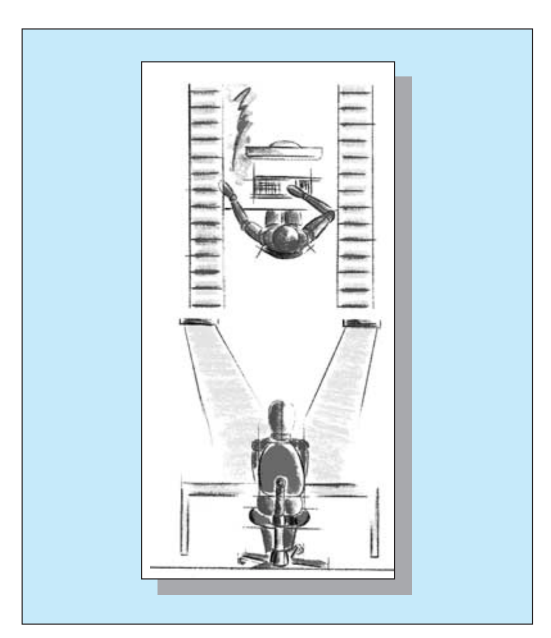


Abb. 2-31: Seitlich über dem Arbeitsplatz angeordnete Leuchten

- Blendung sowie störende Reflexionen und Spiegelungen können z. B. vermieden werden durch (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1999 a, S. 35)
  - ❖ Begrenzung der Leuchtdichte im kritischen Bereich des Ausstrahlungswinkels der Leuchten,
  - ❖ Einsatz von Rasterleuchten,
  - ❖ Einfall des Lichtes schräg seitlich von oben,

- ❖ Anordnung langgestreckter Leuchten parallel zum Fenster und zur Hauptblickrichtung sowie
- ❖ nicht glänzende oder entspiegelte Oberflächen am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung.

2.7 Flächenbedarf am Bildschirmarbeitsplatz

Um tagtäglich immer wiederkehrende unergonomische Bewegungen und statische Zwangshaltungen zu vermeiden, die nicht nur unerwünschte Belastungen darstellen, sondern über einen längeren Zeitraum auch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können, sollte eine ausreichend freie und unverstellte Bewegungsfläche am Arbeitsplatz vorhanden sein. Die Arbeits- und Bewegungsflächen sollten im Hinblick auf die auszuführenden Tätigkeiten und die dabei zu verwendenden Arbeitsmittel ausgelegt werden.

Neben der ergonomischen Gestaltung des Büro- oder Bildschirmarbeitsplatzes spielt die Aufstellung der Arbeitsplätze in einem geeigneten Raum eine erhebliche Rolle. Zu unterscheiden sind objektive Faktoren, wie z. B. die Raumgröße, aber auch subjektive Faktoren, wie z. B. das Wohlbefinden, durch die die Leistungsfähigkeit des Menschen beeinflusst werden kann.

Innerhalb der Regelwerke liefern die Arbeitsstättenverordnung und die Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften konkrete Hinweise zum notwendigen Flächenbedarf von Arbeitsplätzen einschließlich Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen. Während die Arbeitsstättenverordnung eine Grundfläche von mind. 8 m^2 für Arbeitsräume fordert, verlangen die Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976 und 1980) in Büroräumen herkömmlicher Art eine Fläche von im Mittel nicht weniger als 8 bis 10 m^2 pro Arbeitsplatz und für Großraumbüros eine Fläche von im Mittel nicht weniger als 12 bis 15 m^2 pro Arbeitsplatz. Bei Bildschirmarbeitsplätzen sollen die angegebenen oberen Werte möglichst nicht unterschritten werden.

Obwohl die beschriebenen Werte eindeutig festgelegt und seit Jahren bekannt sind, werden in der Literatur Angaben zum Flächenbedarf dennoch unterschiedlich gesehen und z.T. ohne jegliche Begründung publiziert.

Während *Bechmann u.a.* (1999) und *Hahn u. a.* (1995) sich bei der Flächenbedarfsermittlung an den beschriebenen geltenden Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften orientieren, fordert *Schlimm* (2000) ohne weitere Angaben und Erläuterungen in herkömmlichen Büros eine Fläche von 10 -12 m^2 und in Großraumbüros von 15 m^2 je Bildschirmarbeitsplatz. *Hammer u. a.* (1999) nennen 12 – 15 m^2 als ergonomischen Flächenbedarf pro Bildschirmarbeitsplatz und beziehen sich dabei auf die Sicherheitsregel ZH 1/535 der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, deren Angaben sich in diesem Zusammenhang allerdings auf

Bildschirmarbeitsplätze in Großraumbüros beziehen. Nach Angaben des Bayerischen Landesamtes für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik muss ein Arbeitsraum genügend Raumgrundfläche haben, d. h. bei einem Bildschirmarbeitsplatz müssen für einen Beschäftigten mindestens 8 m², in Großraumbüros 12 m² und für jeden weiteren Beschäftigten zusätzlich ca. 5 m², abzüglich der Einrichtung, zur Verfügung stehen. Architekten wie *Gottschalk* (1994) und *Knirsch* (1996) beziehen sich bei der Festlegung des Flächenbedarfs für Büroarbeitsplätze auf Erfahrungswerte und veranschlagen etwa 12 bis 15 m² je Arbeitsplatz.

Es ist an dieser Stelle ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass bei einer Neu- oder umfassenden Umbauplanung von Büros eine feste Quadratmeterangabe unter Ergonomiegesichtspunkten prinzipiell abzulehnen ist, da man auf diese Weise zum einen der Vielfalt der Tätigkeiten an den Arbeitsplätzen und zum anderen auch der zurzeit stattfindenden rasanten technischen Entwicklung nicht gerecht zu werden vermag. Eine pauschale Angabe der notwendigen Quadratmeterzahlen für Büroarbeitsplätze ist nicht zweckmäßig, da die Anforderungen unterschiedlicher Bildschirmarbeitsplätze auch unterschiedliche Flächenanforderungen ergeben. So braucht z. B. ein CAD-Arbeitsplatz, an dem mit einem 21 Zoll Bildschirm gearbeitet wird, nicht nur eine entsprechend große Tischtiefe, sondern es kann auch eine größere Tischbreite erforderlich sein, wenn zusätzlich Konstruktionspläne auf dem Arbeitstisch abgelegt werden. Auch die bei der Arbeit mit CAD verwendeten Plotter haben im Allgemeinen große Abmessungen und einen daraus resultierenden erheblichen Flächenbedarf, wodurch sie bei der Planung von Büroräumen dringend berücksichtigt werden müssen. Auf diese Weise ergibt sich ein Flächenbedarf, der mit dem herkömmlicher Bildschirmarbeitsplätze nicht zu vergleichen ist. Daher sollten bei der Planung von Büroräumen nicht nur die verwendeten Arbeitsmittel und die für ihre optimale Benutzung notwendigen Flächenbedarfe, sondern immer auch Stell- und Funktionsflächen von Möbeln, Flächen für Besprechungen und andere Anforderungen, die sich aus den Arbeitsinhalten ergeben, berücksichtigt werden. Eine mehr an Ergonomie und Funktionalität, d. h. am tatsächlichen Arbeitsplatzbedarf, orientierte Büroflächenplanung sollte angestrebt werden (vgl. Kapitel 2.7.2).

Regelwerk:

Staat

- Am Bildschirmarbeitsplatz muss ausreichender Raum für wechselnde Arbeitshaltungen und -bewegungen vorhanden sein (*BildscharbV* 1996, Anhang).
- Arbeitsräume müssen eine Grundfläche von mind. 8 m² haben (*ArbStättV* § 23 Abs. 1).

- Die freie unverstellte Fläche am Arbeitsplatz muss so bemessen sein, dass sich die Arbeitnehmer bei ihrer Tätigkeit ungehindert bewegen können. Für jeden Arbeitnehmer muss an seinem Arbeitsplatz mindestens eine freie Bewegungsfläche von 1,50 m^2 zur Verfügung stehen. Die freie Bewegungsfläche soll an keiner Stelle weniger als 1,00 m breit sein (*ArbStättV* § 24 Abs. 1).

Berufsgenossenschaft

- In Büroräumen herkömmlicher Art soll die Fläche je Arbeitsplatz (einschließlich allgemein üblicher Möblierung und anteiliger Verkehrsflächen im Raum) im Mittel nicht weniger als 8 bis 10 m^2 betragen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976 , 4.10.1).
- In Großraumbüros soll die je Arbeitsplatz zur Verfügung stehende Fläche angesichts des höheren Verkehrsflächenbedarfs und der stärkeren Störeinwirkungen im Mittel nicht weniger als 12 bis 15 m^2 betragen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976 , 4.10.2).
- Hinsichtlich des Flächenbedarfs von Bildschirmarbeitsplätzen sind die Festlegungen im Abschnitt 4.10 der „Sicherheitsregeln für Büro-Arbeitsplätze“ (ZH 1/535) zu beachten. Aufgrund der gegebenenfalls an Bildschirmarbeitsplätzen auftretenden erhöhten Wärmebelastung und zur Verminderung von Störeinflüssen sollen die angegebenen oberen Werte möglichst nicht unterschritten werden (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1980, 4.9.1).

2.7.1 Benutzerflächen

Am Arbeitsplatz soll der Beschäftigte eine angemessene Benutzerfläche (vgl. Abb. 2-32) zur freien Bewegung besitzen, wobei die Benutzerfläche wechselnde Arbeitshaltungen und Bewegungen ermöglichen soll. Die Benutzerfläche darf nicht durch allgemeine Verkehrswege oder durch freie Benutzerflächen anderer Arbeitsplätze überlagert werden (vgl. Abb. 2-33). Für einen flächeneffizienten Einsatz sind Sideboards zu empfehlen, da sich bei ihnen die geringste Benutzerfläche ergibt (vgl. Abb. 2-34).

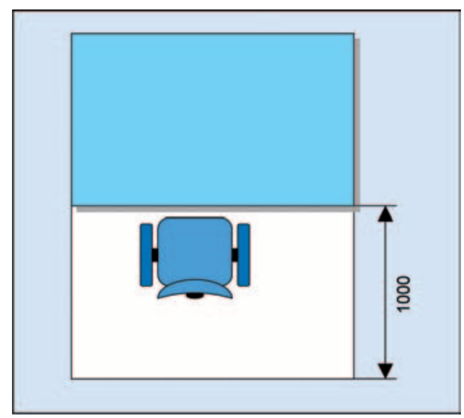


Abb. 2-32: Benutzerfläche (DIN 4543 Teil 1, S. 3)

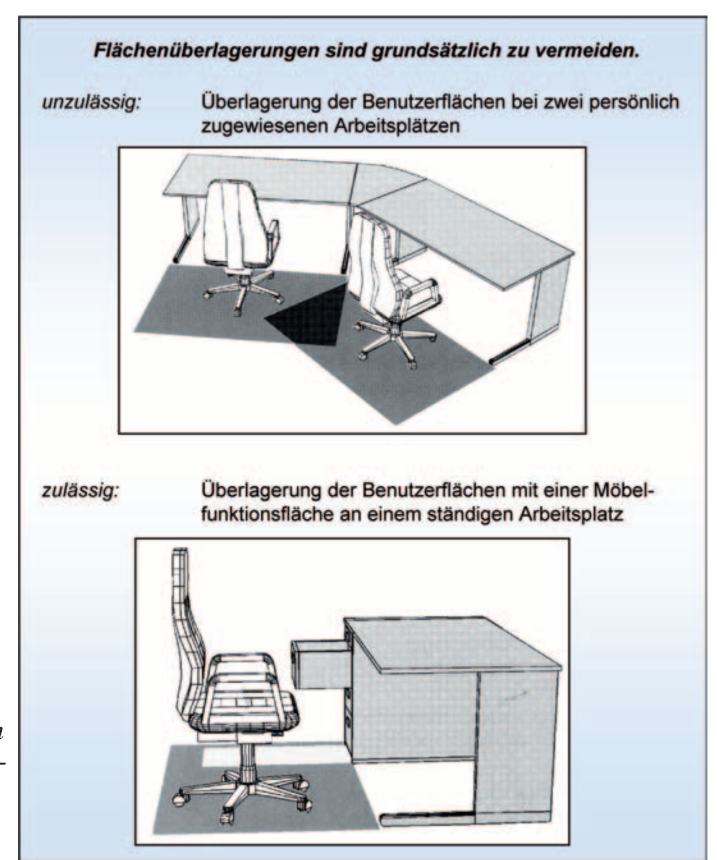


Abb. 2-33: Überlagerung von Flächen (aus: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft 2000, S. 15)

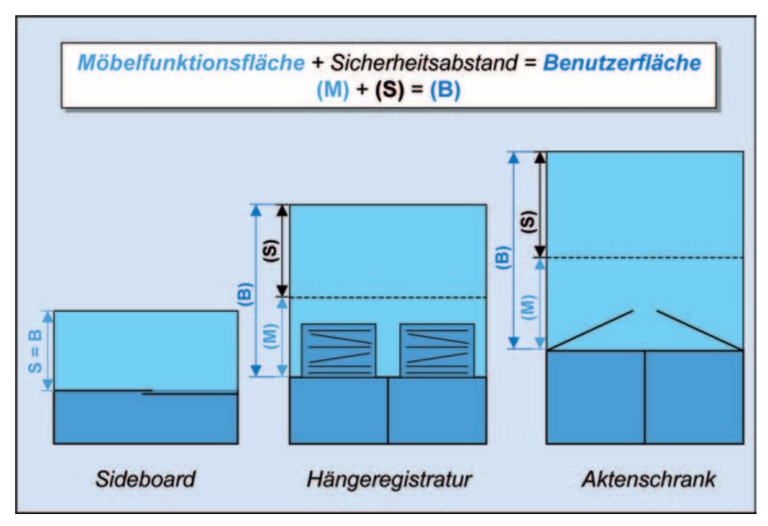


Abb. 2-34: Berechnung der Benutzerfläche z. B. an Schränken mit Auszügen (DIN 4543 Teil 1, S. 3)

Regelwerk:

DIN

- Bei sitzenden Tätigkeiten ist für die Benutzerfläche am persönlich zugewiesenen Arbeitsplatz (einschließlich Stellfläche für Stühle) eine Mindesttiefe von 1000 mm vorzusehen. Die Werte können um bis zu 200 mm verringert werden, wenn ein Beinraum nach DIN 4549 zur Verfügung steht und die Benutzerfläche rückseitig frei zugänglich ist (*DIN* 4543 Teil 1, S. 3).
- Bei stehenden Tätigkeiten ist für die Benutzerfläche eine Mindesttiefe von 800 mm vorzusehen (DIN 4543 Teil 1, S. 3).
- Bei Schränken mit Flügeltüren, Auszügen usw. sind Möbelfunktionsflächen vorzusehen, die den jeweiligen Tiefen der Flügeltüren, Auszügen usw. entsprechen; diesen ist ein Sicherheitsabstand von 500 mm zuzuschlagen, um die geforderte Benutzerfläche zu erhalten (*DIN* 4543 Teil 1, S. 3).

2.7.2 Ermittlung des notwendigen Flächenbedarfs

Bei der Berechnung des notwendigen Flächenbedarfs ermöglicht das nachfolgende Vorgehen eine Ermittlung des erforderlichen Flächenbedarfs. Anhand eines konkreten Beispiels soll dargestellt werden, wie ein Vorgehen zur Berechnung des notwendigen Flächenbedarfs im Rahmen der Büroraumplanung erfol-

gen kann. Das Beispiel zeigt, dass eine Vorgabe des Flächenbedarfs von 8 bis 10 m² pro Person im herkömmlichen Büro, wie in den Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften festgelegt und gefordert, in vielen Fällen und bei besonders flächenintensiven Arbeitsplätzen, wie z. B. CAD-Arbeitsplätzen, nicht ausreichend sein kann.

Zu Beginn der Berechnung des Flächenbedarfs ist festzulegen, welche Arbeitstätigkeiten ausgeführt werden. Als Nächstes muss aus der Arbeitstätigkeit heraus abgeleitet werden, welche Bildschirmdiagonale für die auszuführenden Arbeitstätigkeiten erforderlich ist und welche notwendige Tischtiefe sich aus der Größe des Bildschirms und dem zu berücksichtigenden Sehabstand ergibt.

Als Beispiel sei ein 17 Zoll Bildschirm und ein dadurch bedingter einzuhaltender Sehabstand von mindestens 60 cm angenommen, wobei der für Menschen als ergonomisch günstig angegebene Sehabstand, in Abhängigkeit von der verwendeten Bildschirmdiagonalen, bei bis zu 80 cm liegen kann (vgl. Abb. 2-12). Bei einem Sehabstand von mindestens 60 cm und der Anforderung, dass ein Bildschirm standsicher aufgestellt und nicht über die Tischkante hinausragen soll, ergibt sich unter Berücksichtigung der Bautiefe eines 17 Zoll Bildschirms eine Tischtiefe von mindestens 100 cm (Abb. 2-35).

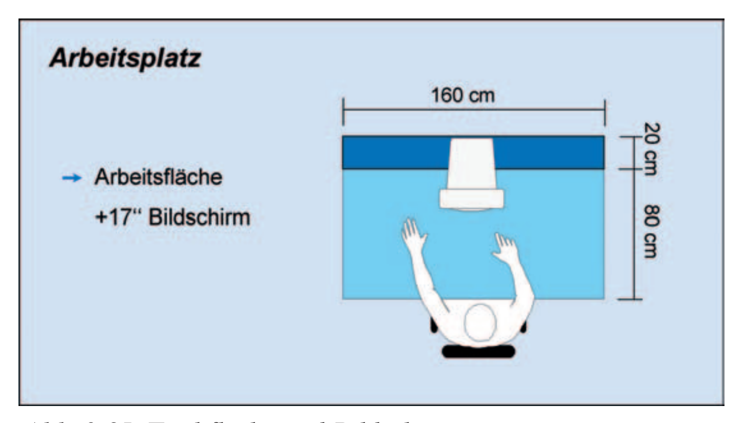


Abb. 2-35: Tischfläche und Bildschirm

An einem CAD-Arbeitsplatz, bei dem größere Bildschirme verwendet werden, können aufgrund des dadurch erforderlichen größeren Sehabstandes und der größeren Bautiefe der Bildschirme, sofern keine Flachbildschirme verwendet werden, noch tiefere Tischflächen erforderlich sein.

Nach der Festlegung der benötigten Tischtiefe müssen als nächstes die Anforderungen bezüglich Tischfläche und Tischform berücksichtigt werden. Ausschlaggebend sind hier Flächenbedarfe, die sich aus Arbeitstätigkeiten, Arbeits-

mitteln sowie Ablage- und Stellflächen ergeben. Aus der Tischform resultiert die Form der freien Bewegungsfläche am Arbeitsplatz, die mindestens 1,5 m^2 betragen muss und an keiner Stelle weniger als 1 m breit sein darf (Abb. 2-36).

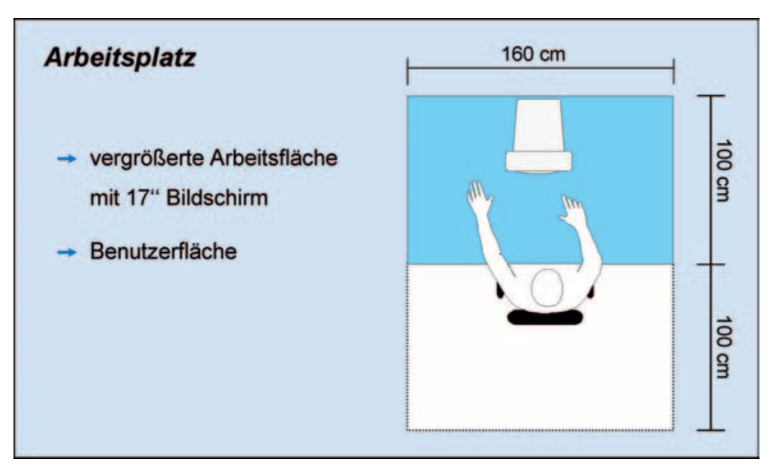


Abb. 2-36: Tisch- und Benutzerfläche

Als Nächstes muss festgelegt werden, wie viele Personen in einem Raum zusammenarbeiten sollen. Dafür muss der Abstand zum Fenster und zur Heizung sowie der Zugang zum persönlichen Arbeitsplatz berücksichtigt werden (Abb. 2-37). Die nachfolgenden Darstellungen zeigen ein konkretes Beispiel aus einem Unternehmen.

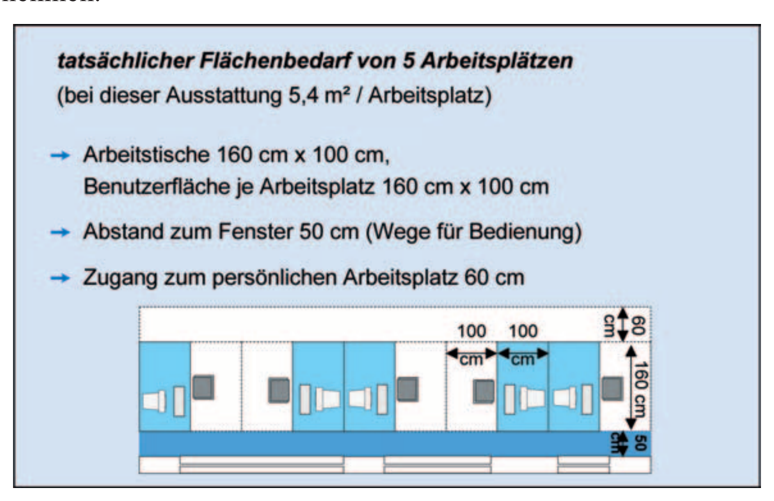


Abb. 2-37: Anforderungen von fünf Arbeitsplätzen (I)

Daran anschließend sind direkt am Arbeitsplatz benötigte Möbel, wie z. B. Besprechungs- oder Stehtisch, anzuordnen (Abb. 2-38).

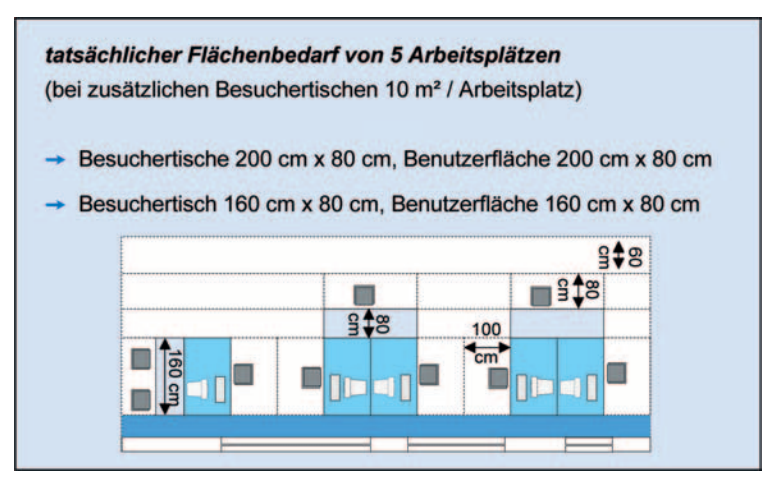


Abb. 2-38: Anforderungen von fünf Arbeitsplätzen (II)

Zusätzlich muss auch die Berücksichtigung von Stauraum in Form von Schränken, Sideboards, Containern und Regalen sowie der notwendigen Möbelfunktionsflächen und der Sicherheitsabstände garantiert sein (Abb. 2-39).

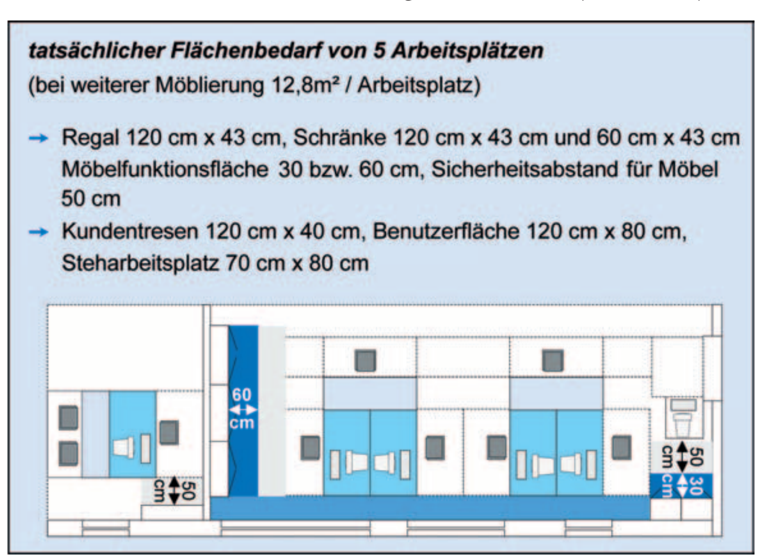


Abb. 2-39: Anforderungen von fünf Arbeitsplätzen (III)

Den Abschluss bildet die Betrachtung von Anzahl und Breite der Fluchtwege sowie der Zugänge zum Arbeitsplatz und zu Bedienungselementen. Auch Arbeitsmittel wie Drucker, Plotter, Kopierer oder Faxgeräte sind zu berücksichtigen und daraus ableitbare Anforderungen an den Flächenbedarf aufzunehmen.

Werden alle Arbeitsmittel in einem gedachten Raum angeordnet, so lassen sich wesentliche Anforderungen an den Flächenbedarf ableiten. An dem Beispiel ist zu erkennen, dass der in den Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaften geforderte Flächenbedarf von 8 bis 10 m² pro Person lediglich ein Richt- bzw. Mindestwert bei der Planung von Büroräumen darstellen kann (Abb. 2-40).

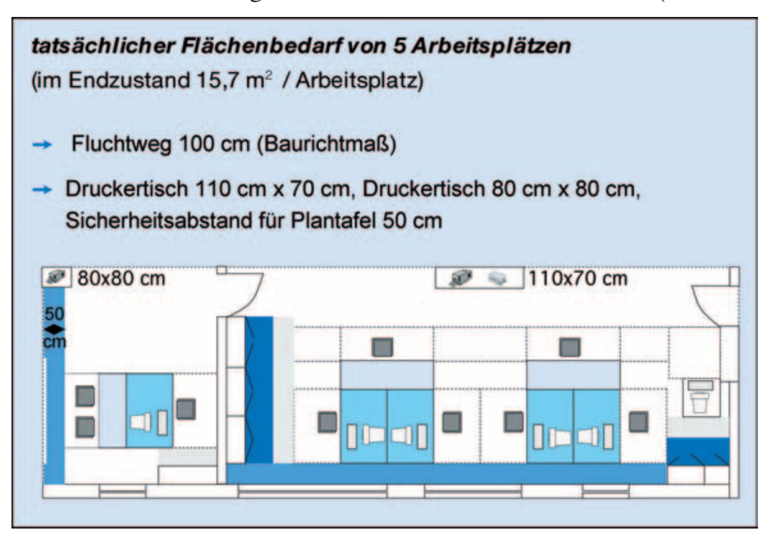


Abb. 2-40: Anforderungen von fünf Arbeitsplätzen (IV)

Diese Vorgehensweise sollte im Rahmen der Planung zumindest für alle flächenintensiven Arbeitsplätze durchgeführt werden. Um den Aufwand für herkömmliche Arbeitsplätze zu minimieren sollten für vergleichbare Arbeitsplätze, d. h. vergleichbar hinsichtlich Arbeitstätigkeiten, Möblierung und technischer Ausstattung, stellvertretende „Musterräume" für die jeweils erforderliche Anzahl an Beschäftigten geplant werden.

2.8 Fußböden

Auch der Gestaltung von Fußböden sollte Aufmerksamkeit geschenkt werden, da zum einen die Unfallgefahr durch Stolpern und Rutschen besteht und zum anderen die Möglichkeit der elektrostatischen Aufladung von Textil- und Kunststoffbodenbelägen berücksichtigt werden muss.

Insbesondere Bodenbeläge sollten regelmäßig kontrolliert werden, um lose, beschädigte oder gewellte Teppiche, Fußmatten und Läufer zu sichern oder zu beseitigen. Dies ist sehr wichtig, da fast jeder dritte angezeigte Unfall der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft ein Sturz- oder Stolperunfall ist (vgl. Verwaltungs-Berufsgenossenschaft(b) o. J.).

Regelwerk:

Staat

- Fußböden in Räumen dürfen keine Stolperstellen haben; sie müssen eben und rutschhemmend ausgeführt und leicht zu reinigen sein (*ArbStättV* § 8).

Berufsgenossenschaft

- Als Stolperstellen gelten im Allgemeinen Höhenunterschiede von mehr als 4 mm (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.9.1).
- Im Fußboden liegende Anschlussdosen für Elektro- und Telefoninstallationen (Elektronen) müssen in nicht benutztem Zustand fußbodenbündig abgedeckt sein. Wenn sie in Verkehrsbereichen liegen, dürfen sie nicht als Anschlussstellen benutzt werden. Überflur-Anschlusselemente (vorwiegend für Nassbereiche geeignet) dürfen in Verkehrsbereichen nicht angeordnet sein. Die Verschlussdeckel von Fußbodenanschlussdosen müssen verriegelbar und in jedem Betriebszustand durch Scharnier oder Gelenk mit der Anschlussdose fest verbunden sein. Als Verriegelung gelten Magnet-, Schnapp- und Klemmverschlüsse sowie Verschlüsse, die nur mit Werkzeug zu öffnen sind. Gegen sich ablösende oder hochstehende Bodenbeläge müssen Teppichschutzrahmen angebracht sein. Die Ebenheit mit dem Fußboden gemäß Abschnitt 4.9.1 muss gewährleistet sein. Die Öffnungen für Kabel müssen so gestaltet sein, dass die Kabel nicht abgeschert oder abgeklemmt werden können (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.9.2).
- Anschluss- und Verlängerungskabel müssen so von der Anschlussdose zum jeweiligen Elektrogerät oder Telefon verlegt sein, dass sie keine Stolperstellen bilden, z. B. an Möbeln oder Wänden entlang. Ist es unumgänglich, mit einem Anschluss- oder Verlängerungskabel einen Verkehrsweg zu kreuzen, so muss das Kabel mit einer geeigneten, angeschrägten Sicherungsbrücke überbaut sein (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.9.3).
- Für den Menschen spürbaren elektrostatischen Aufladungen, die z. B. durch Textil- oder Kunststoffbodenbeläge bedingt sind, ist entgegenzuwirken. Dies kann beispielsweise durch Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit im Raum oder durch die Verlegung von leitfähigen Bodenbelägen geschehen (*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft* 1976, 4.9.4).

2.8.1 Verkehrswegefläche

Verkehrswege in Arbeitsräumen müssen so beschaffen und bemessen sein, dass sie zum einen sicher benutzt werden können und zum anderen so angeordnet sind, dass eine zweckmäßige Erschließung und Gliederung der Arbeitsflächen erfolgen kann. Der Zugang zum eigenen persönlich zugewiesenen Arbeitsplatz darf dabei nicht über die freie unverstellte Bewegungsfläche des Arbeitsplatzes einer anderen Person erfolgen. Der Zugang zum persönlich zugewiesenen Arbeitsplatz darf auch nicht durch Möbelfunktionsflächen behindert werden. Eine Ausnahme bilden allerdings Möbel und ihre entsprechenden Möbelfunktionsflächen, wenn sie nur vom Inhaber des Arbeitsplatzes selbst benutzt werden.

Allgemein genutzte Möbel dürfen an Verkehrswegen stehen und auch von verschiedenen Personen benutzt werden, wobei allerdings die verbleibende Durchgangsbreite, auch bei geöffneten Schranktüren, die nachfolgenden Maße nicht unterschreiten darf.

Regelwerk:

Staat

- Die Breite der Verkehrswege (vgl. Abb. 2-41) ist abhängig von der Zahl der Benutzer; es sind folgende Maße (Baurichtmaß) einzuhalten (*ASR* 17/1,2):
  - ❖ bis 5 Benutzer 0,875 m
  - ❖ bis 20 Benutzer 1,00 m
  - ❖ bis 100 Benutzer 1,25 m
  - ❖ bis 250 Benutzer 1,75 m
  - ❖ bis 400 Benutzer 2,25 m
- Für Wege, die nur der Bedienung und Überwachung dienen, können die angegebenen Breiten und Höhen verringert werden. Ihre Maße richten sich nach den besonderen Verhältnissen und sollten mit b x h = 0,50 m x 1,80 m nicht unterschritten werden (*ASR* 17/1,2).

DIN

- Flächen für Verbindungsgänge (vgl. Abb. 2-42) zum persönlich zugewiesenen Arbeitsplatz müssen mind. 600 mm breit sein. Verkehrswege im Raum dürfen von anderen Flächenarten grundsätzlich nicht überlagert werden (*DIN* 4543 Teil 1, S.5).

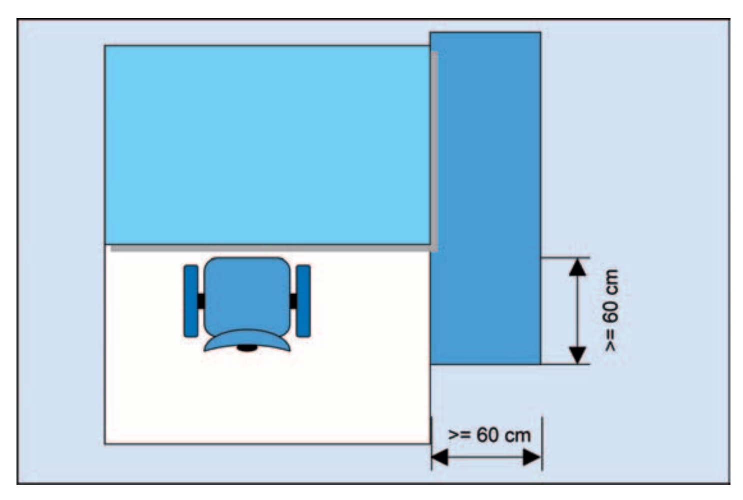


Abb. 2-41: Verkehrswege zum ständigen Arbeitsplatz (DIN 4543 Teil 1, S. 5)

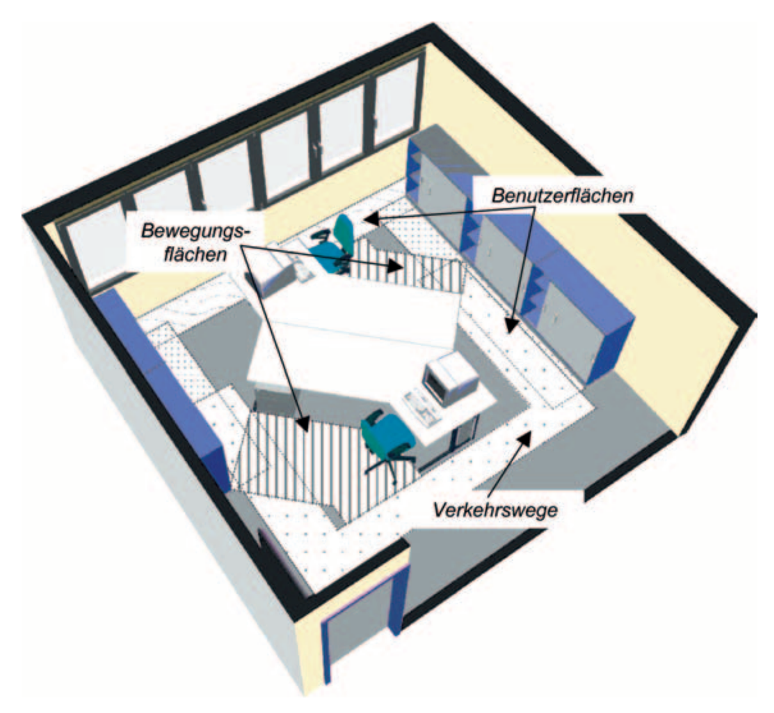


Abb. 2-42: Flächen im Raum

3 Büroraumkonzepte

Bürogebäude bzw. Büroräume sind Ausdruck unterschiedlicher arbeitsorganisatorischer Anforderungen sowie humaner Grundbedürfnisse, manchmal jedoch auch lediglich Zugeständnisse an den diesbezüglichen Zeitgeist. „Das Bürogebäude dient in erster Linie der Bewältigung von Büroarbeit, heute mehrheitlich verstanden als Sammlung, Verarbeitung und Weiterleitung von Informationen zwischen Personen, Personen und Maschinen und zwischen Maschinen“ (*Romano* 1989, S. 226).

Aus diesen verschiedenen Perspektiven ergeben sich vielfältige Anforderungen, die durch die unterschiedlichen Büroraumkonzepte häufig unterschiedlich und/oder lediglich eingeschränkt berücksichtigt und unterstützt werden. Dadurch befinden sich Büroräume oftmals nicht mit den gestellten organisatorischen und ergonomischen Anforderungen im Einklang. Unternehmen sollten daher nicht Geld in Büroräume investieren, wenn durch sie die vorhandenen Organisationsstrukturen nicht unterstützt und wertschöpfende Prozesse behindert sowie ergonomische Anforderungen missachtet werden. Bürokonzepte müssen und können jedoch dazu beitragen, dass strukturelle, ergonomische und räumliche Anforderungen der Organisation unterstützt werden. Die Büroraumkonzepte beeinflussen z. B. die Kommunikations- und Konzentrationsmöglichkeiten der Beschäftigten weitgehend, Büroraumkonzepte, die keine ausreichenden Kommunikations- und Konzentrationsmöglichkeiten bieten und daher die Effektivität und Akzeptanz eines Arbeitsplatzes erheblich beeinträchtigen können, sind zu vermeiden. Mit zunehmenden Konzentrationsanforderungen werden akustische Störeinflüsse, wie z. B. Telefonate und Gespräche, einschließlich der Gespräche des Nachbarn, verstärkt als Belastung empfunden, zumal wenn sie die jeweiligen Beschäftigten nicht direkt oder indirekt betreffen. Andererseits besteht in der zunehmend technisierten Bürowelt ein Bedarf nach gezielter Kommunikation und Kooperation in Team- oder Gruppenstrukturen, was bei der Entscheidung für ein Büroraumkonzept ebenfalls beachtet werden sollte.

Alle genannten Aspekte und Anforderungen können jedoch nur bei Neu- oder Umbauplanungen von Büroräumen ausreichend berücksichtigt werden. Eine Ausnahme stellen jedoch so genannte Investorengebäude dar. Diese Investitionsobjekte werden ohne Kenntnis der Anforderungen der späteren Nutzer bzw. Mieter geplant, da die Suche nach Mietern oftmals erst kurz vor Fertigstellung des Gebäudes beginnt. Die Wahrscheinlichkeit, dass solche Büroraumkonzepte die Organisationsstrukturen der späteren Nutzer nicht optimal unterstützen ist groß.

Im Wesentlichen lassen sich vier „klassische“ Bürokonzepte, d. h. Zellenbüro, Großraumbüro, Gruppenbüro und Kombibüro, unterscheiden, die nachfolgend ausführlicher vorgestellt werden sollen. Es werden dabei die Merkmale sowie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Bürokonzepte diskutiert, wobei sich zeigen wird, dass es die absolut richtige Büroform nicht gibt. „Eine Entscheidung hierüber verlangt immer die Berücksichtigung und Abwägung einer Vielzahl von Anforderungen und Randbedingungen, die sich gegebenenfalls rasch wieder ändern“ (*Kelter/Lorenz* o. J., S. 3). Eine Untersuchung von *Kelter/Lorenz* (o. J.) im Auftrag vom Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart ergab, dass Beschäftigte jedoch folgende Büroformen präferieren:

- Einzelbüro 18 %
- Zweipersonenbüro 37 %
- Mehrpersonenbüro (3-6 Beschäftigte) 36 %
- Gruppenbüro (7–15 Beschäftigte) 7 %
- Großraumbüro (> 15 Beschäftigte) 2 %

3.1 Zellenbüro

„Das Zellenbüro ist die klassische Büroform mit der nach wie vor größten Verbreitung. Zellenbüros bilden die älteste Büroraumart, die sich bis heute erhalten hat. Das Zellenbüro ist das ehemalige Ein- und Zweipersonenbüro“ *(Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 16).

Die Zellenbüros (Abb. 3-1) werden in der Regel durch einen Gang in der Mitte des Gebäudes, dessen Breite meist auf die gesetzlichen Mindestmaße beschränkt ist, erschlossen. Zellenbüros besitzen üblicherweise die gleichen standardisierten Raumabmessungen und in der Regel Raumwände, die baulich nicht oder nur mit einem sehr großen Aufwand zu versetzen sind. Zellenbüros stellen das typische Investorengebäude dar, bei dem man auch während der Bauzeit oft noch nicht weiß, wer später in das Gebäude einziehen wird (vgl. *Schneider/Gentz* 1997). Das Zellenbüro mit seinem Flursystem hat sich insbesondere in der öffentlichen Verwaltung durchgesetzt und ist auch bei kundenintensiven privaten Verwaltungen häufig anzutreffen (vgl. *Gottschalk* 1994).

Das Zellenbüro kann als Ein- oder Zweipersonenbüro genutzt werden. Es besitzt vor allem als Einpersonenbüro als erheblichen Vorteil eine Arbeitsplatzumgebung von hoher Qualität, die Störungsfreiheit, Individualität sowie Abschirmung ermöglicht und darüber hinaus selbstständiges, konzentriertes und kreatives Arbeiten fördert. Es ermöglicht den Beschäftigten, eine Privatsphäre

zu schaffen und durch ein Schließen der Türen akustische Störungen erheblich zu reduzieren. Doch „Einpersonen-Büros sind flächenaufwändig und nur für Arbeitnehmer geeignet, die nicht in einer Gruppe arbeiten. In der Regel können Zellenbüros mit einem Arbeitsplatz nur etwa zehn Prozent aller Mitarbeiter eines Unternehmens zur Verfügung gestellt werden“ (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 17). Daher sind Zellenbüros mit zwei Arbeitnehmern weit häufiger anzutreffen als Einpersonenbüros, wobei das Zweipersonenbüro im Vergleich zum Einpersonenbüro ähnliche bzw. vergleichbare Qualitäten aufweist. Vorteile des Mehrpersonenbüros gegenüber dem Einpersonenbüro bestehen „... in der Vertretungsmöglichkeit, der erleichterten Abstimmung in Projekten und der Kommunikation über gemeinsame Projekte/Kunden“ (*Frieling/Sonntag* 1999, S. 303).

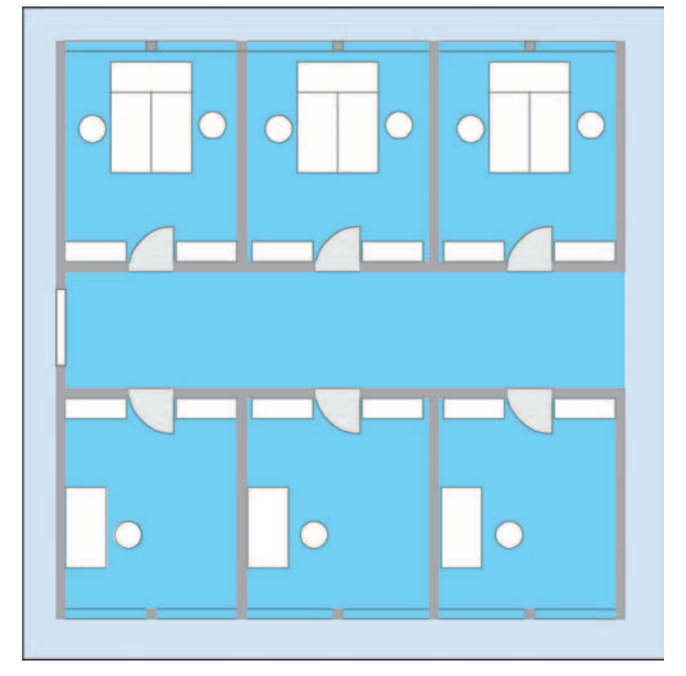


Abb. 3-1: Zellenbüro

Von allen Bürokonzepten bietet das Zellenbüro am meisten Ruhe und besitzt somit die besten Voraussetzungen für konzentriertes Arbeiten. Das Zellenbüro besitzt zudem den Vorteil, dass in der Regel Fenster zur Außenseite des Bürogebäudes vorhanden sind, die sich von den Beschäftigten öffnen lassen, was sowohl für eine natürliche Belüftung als auch für Tageslichteinfall sorgt. Dadurch

ist die Installation raumlufttechnischer Anlagen, wie z. B. einer Klimaanlage, in West- und Mitteleuropa in den meisten Fällen nicht erforderlich.

Bei Zellenbüros besteht die direkte Kommunikation meistens nur aus gezielten gegenseitigen Besuchen oder erfolgt neuerdings auch mittels Kommunikationstechnologie. Daher werden oftmals Verbindungstüren zwischen den Zellen eingebaut, um die Kommunikation zwischen den einzelnen Büros zu verbessern. Diese Lösung bringt jedoch den Nachteil mit sich, dass zum einen Wandstellfläche verloren geht und zum anderen einzelne Büros unter Umständen als „Durchgangsräume" benutzt werden, was zu erheblichen Konzentrationsstörungen führen kann. Deshalb hängt der Erfolg dieser Lösung entscheidend vom Verhalten der Beschäftigten ab, da sie darauf achten müssen, den Flur als Verkehrsfläche zu benutzen und nicht die Büros. Ansonsten kann dies dazu führen, dass im Gebäude drei „Flure" nebeneinander existieren.

Ein Nachteil des Zellenbüros ist die fehlende Flexibilität. In der Regel kann es aufgrund seiner festen Raumwände nicht einfach, schnell und kostengünstig auf die sich verändernden organisatorischen Strukturen und Abläufe eingestellt werden. Flexibilität ist zurzeit jedoch ein sehr wichtiger Aspekt bei der Entscheidung für ein Büroraumkonzept, da organisatorische Veränderungen oftmals *Umzüge* von Beschäftigten und deren Mobiliar in andere Abteilungen notwendig machen. „Im Durchschnitt müssen in den meisten Büros ca. 24 von 100 Arbeitsplätzen im Jahr umgesetzt werden, also jeder Arbeitsplatz einmal in vier Jahren" (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 16).

Auch zur Förderung flexibler Zusammenarbeit in bereichsübergreifenden Gruppen sind Zellenbüros eher ungeeignet, da das Zellenbüro die Arbeitsplätze eher strikt voneinander trennt, und die notwendige Kooperation und Kommunikation mehr behindert als gefördert wird. Das Konzept des Zellenbüros unterstützt das klassische Prinzip von Arbeitsteilung und Hierarchie, indem es dieses Prinzip räumlich abbildet. „Zellenbüros bieten sich aufgrund ihrer Charakteristika für klar abgegrenzte Sachbearbeitertätigkeiten an, die wenig permanenten Kontakt zu mehr als einem Mitarbeiter erfordern, aber verlangen, dass die Kollegen eines Büros sich gegenseitig ersetzen können" (*Schneider/Gentz* 1997, S. 89).

Ein zusätzlicher Nachteil des Zellenbüros sind Flure, die häufig als Flächenverschwendung gelten und unter Umständen als Standort für Regale und Kopierer genutzt werden. So werden mitunter besonders laute und vor allem Wärme verursachende Rechner, Drucker und Kopierer in den Flur gestellt, wodurch möglicherweise Flucht- und Rettungswege eingeschränkt werden. Dies ist jedoch nicht einmal vorübergehend zulässig.

Ein weiteres und sehr großes Problem stellt oftmals die Größe vieler Zellenbüros dar, die für Bildschirmarbeit zu klein sein kann, wenn Bildschirme mit ei-

ner Bildschirmdiagonalen von 17 Zoll und mehr verwendet werden, die größere Tischtiefen erforderlich machen. Viele Zellenbüros sind aufgrund ihrer Achsmaße für Tische mit einer Tiefe von 80 cm ausgelegt und daher zu schmal für den Einsatz von größeren Tischtiefen. Deshalb wird versucht, Rauminhalt, Fassadenfläche und Verkehrsfläche zu optimieren und Variationen der Grundrissorganisation zu entwickeln, indem von einem Achsraster von 1,25 m auf ein Achsraster von 1,50 m übergegangen wird, um der zunehmenden Anzahl von Computern und Kommunikationsmitteln in den Büros mit einer größeren Raumbreite entsprechen zu können.

3.2 Großraumbüro

Ein Großraumbüro ist eine „... organisatorische und räumliche Zusammenfassung von Arbeitsplätzen auf einer ca. 400 – 5000 m² großen Geschossfläche, die auch mit Stellwänden gegliedert sein können, aber nicht müssen“ (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 7). Großraumbüros haben in der Regel eine Raumtiefe von mindestens 20 m bis 30 m, und es werden oftmals mehrere hundert Beschäftigte pro Geschoss untergebracht. Da die Raumfläche von Großraumbüros in der Regel nur von wenigen Stützen strukturiert wird, können die Arbeitsplätze fast ohne Rücksicht auf bauliche Einschränkungen angeordnet werden. Für diese Strukturen wurde auch der Begriff *Bürolandschaft* eingeführt (vgl. *Schneider/Gentz* 1997 und *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998).

Häufig erfolgt in Großraumbüros eine Gliederung der Raumfläche mit Stellwänden, Schränken und Wandsystemen, die den Vorteil bieten, dass die große Raumfläche sich jederzeit nach Bedarf unterteilen und an neue Anforderungen anpassen lässt. Wandsysteme können einzelne Arbeitsbereiche separieren und als Pinwände oder auch als Träger für Medienkanäle dienen. Allerdings können Wandsysteme auch den Nachteil mit sich bringen, dass die freie Sicht nach außen verhindert wird. Werden die Wandsysteme daraufhin entfernt, können wiederum visuelle Störungen durch andere, sich in der Nähe des Arbeitsplatzes aufhaltende Beschäftigte entstehen und die Konzentration erschweren.

Im Großraumbüro werden alle an einem Arbeitsablauf beteiligten Organisationseinheiten räumlich zusammengefasst, damit die notwendigen Arbeitsprozesse ungehindert von trennenden Türen und Wänden ablaufen können. Auf personelle und organisatorische Veränderungen kann im Großraumbüro durch Umgruppierung von Arbeitsplätzen und Organisationseinheiten ohne großen Aufwand reagiert werden. „Da ca. 20 – 25% aller Verwaltungsangestellten in einer Großorganisation permanent durch Umzugsaktivitäten direkt oder indirekt

betroffen sind, erspart diese Flexibilität größere Baumaßnahmen" (*Frieling/Sonntag* 1999, S. 304). Diese Flexibilität bei der Anordnung von Arbeitsplätzen führt oftmals zu einer „ungeordneten" Anordnung von Arbeitsplätzen, sodass „... für die gleiche Anzahl von Arbeitsplätzen bedeutend mehr Geschossfläche benötigt wird" *(Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 22).

Der größte Vorteil des Großraumbüros liegt in der Unterstützung des Kommunikationsflusses, der Flexibilität und der Offenheit, wobei auch eine Reorganisation der Arbeitsplatzanordnungen ohne weiteres möglich ist. „Der Großraum eignet sich für Aufgaben, bei denen eine intensive Zusammenarbeit gefordert ist. Allerdings haben Untersuchungen gezeigt, dass die spontane Kommunikation jenseits von 12 m Entfernung auf ein Minimum sinkt" (*Schneider/Gentz* 1997, S. 92). Eine erhoffte Verbesserung der Kommunikationsstrukturen wird mittels Großraumbüro zwar verwirklicht, aber die Kommunikation anderer wird von den Beschäftigten meistens als Belästigung empfunden. Denn im Großraumbüro sind Arbeitsplätze häufig dicht aneinander gestellt, sodass Besprechungen und Telefonate von Arbeitskollegen sich behindernd auf das produktive Arbeiten der anderen Beschäftigten auswirken, da die Konzentration gestört wird (Abb. 3-2).

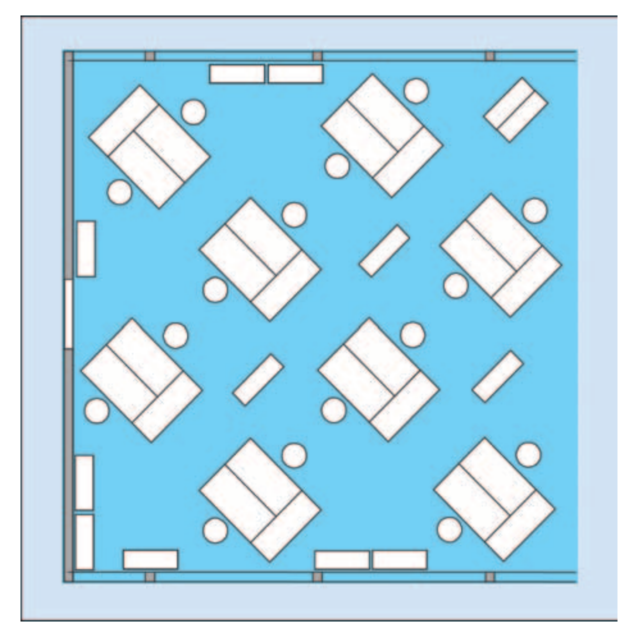


Abb. 3-2: Großraumbüro. Beispiel mit unergonomischer Aufstellung der Arbeitsplätze – keine Musterlösung

Ein großer Nachteil von Großraumbüros sind zudem die durch eine große Raumtiefe verursachten erhöhten Nutzungskosten. Da das Großraumbüro nicht mehr natürlich be- und entlüftet werden kann, müssen Lüftungsanlagen eingesetzt werden, die eine abgehängte Decke notwendig machen und zu öffnende Fenster verbieten. „Schlecht geplante und/oder gewartete raumlufttechnische Anlagen produzieren ein Klima, das gesundheitsbeeinträchtigende Auswirkungen auf die Arbeitnehmer hat. ... Unterschiedliche subjektive Empfindungen zur optimalen Lufttemperatur bei Männern und Frauen bei den verschiedenen Altersstufen führen zu Unzufriedenheit und Klagen über die raumlufttechnische Anlage“ *(Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 23).

In Großraumbüros ist oftmals auch ein Doppelboden unvermeidlich, da nur auf diese Weise die Arbeitsplätze mit Strom versorgt werden können. „Diese Maßnahmen führen zusammen mit den Mindestwerten für die lichte Raumhöhe aus der Arbeitsstättenverordnung zu Geschosshöhen von 4,20 m bis 4,50 m. Daraus resultiert eine größere Fassadenfläche, die mit Mehrkosten verbunden ist. Um möglichst viele Arbeitsplätze nah an die Fassade zu bringen, wurden unregelmäßige Grundrisse mit einer maximalen Fassadenabwicklung entworfen, wodurch die Kosten für die Fassade stiegen“ (*Schneider/Gentz* 1997, S. 93).

Ein weiteres Problem ist die häufig zu beobachtende Aufstellung einer Vielzahl von Arbeitsplätzen und Schränken über das vorher bei der Planung festgelegte Maß hinaus. Dadurch können im Laufe der Zeit die Bewegungsflächen und Zugangswege am Arbeitsplatz eingeschränkt und Fluchtwege versperrt werden. Auch ist eine ergonomische Anordnung von Tischen bzw. Arbeitsplätzen unter solchen Voraussetzungen oftmals nicht mehr möglich (vgl. *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998 und *Döbele-Martin u.a.* 1998).

Aus der Sicht der Beschäftigten ist der größte Nachteil des Großraumbüros der Umstand, dass die Umgebungsbedingungen nicht ausreichend kontrollierbar sind. Neben der Lärmbelästigung ist hier vor allem das nicht individuell regulierbare Klima oder die nicht individuell regulierbare Beleuchtung zu nennen. Zudem ist in den inneren Bereichen eines Großraumbüros, d.h. bei den Arbeitsplätzen, die nicht direkt an der Fassade liegen, meistens künstliche Beleuchtung hinzu zu schalten, da das Tageslicht an diesen Stellen nicht ausreicht.

„Das Großraumbüro stößt durch die *künstliche* Arbeitsumwelt (Klima, Beleuchtung) sowie durch z.T. erhebliche akustische und optische Transparenz nach wie vor auf große Vorbehalte bei den darin Arbeitenden“ (*Gottschalk* 1994, S. 17). Dies bestätigt auch eine Untersuchung von *Kelter/Lorenz* (o.J.), die ergab, dass lediglich 6 % der in einem Großraumbüro arbeitenden Beschäftigten sich wünschen, auch zukünftig in einem Großraumbüro zu arbeiten.

Deshalb werden „heutzutage ... Großräume meist nur noch in kleineren Einheiten von wenigen hundert Quadratmetern geplant. Die Grenze zum Gruppen-/

Teambüro beginnt zu verschwimmen. Eine Abgrenzung kann mit Hilfe unterschiedlicher Merkmale getroffen werden. Großräume können am ehesten durch eine Mitarbeiterzahl von 20 bis 25, durch den hohen technischen Aufwand für die Raumklimatisierung und einen geringen Fassadenanteil pro Arbeitsplatz, der aus der großen Raumtiefe resultiert, beschrieben werden“ (*Schneider/Gentz* 1997, S. 91).

3.3 Gruppenbüro

Das Gruppenbüro entstand Ende der siebziger, Anfang der achtziger Jahre des 20. Jahrhunderts und stellt Raum für ca. 3 bis 25 Arbeitsplätze zur Verfügung. Das Gruppenbüro wird in der Regel dem tatsächlichen Kommunikationsbedarf gerecht, da nur in sehr seltenen Fällen eng zusammenarbeitende Beschäftigte in Gruppen von mehr als 20 Personen zusammengefasst werden. Es besteht somit nicht mehr die Notwendigkeit, mehrere Arbeitsgruppen räumlich zusammenzufassen, sondern vielmehr die direkte persönliche Kommunikation innerhalb einer Arbeitsgruppe aufrecht zu erhalten. „Das Gruppenbüro ist für Koordinations- und Abwicklungsarbeiten mit überwiegend internen Arbeitskontakten besonders gut geeignet“ (*Gottschalk* 1994, S. 17).

Zum Zeitpunkt der Entstehung der Gruppenbüros haben elektronische Informations- und Kommunikationssysteme die Arbeitsorganisation und Kommunikationsstrukturen in den Büros stark verändert, da Netzwerke Arbeitsplätze untereinander verknüpften und den Zugang zu zentralen Recheneinheiten und Außenstellen ermöglichten. Die persönliche Kommunikation verringert sich dennoch nicht, sondern wird in die Arbeitsgruppen selbst verlagert oder erfolgt im Rahmen von Besprechungen und Konferenzen.

Das Gruppenbüro vereint die Vorteile von Zellen- und Großraumbüros und hält die Nachteile beider Büroformen auf möglichst niedrigem Niveau. So werden einerseits die guten Kommunikationsmöglichkeiten und die hohe Flexibilität von Großraumbüros erzielt, wobei andererseits anzumerken ist, dass sich die Gruppenbüros, im Vergleich zu Großraumbüros, nicht so leicht an veränderte Bedingungen anpassen lassen. Beim Einsatz flexibler Trennwände und Raumgliederungssysteme lässt sich die Büroraumgröße allerdings stets der Größe der jeweiligen Arbeitsgruppe anpassen und bietet dadurch ebenfalls ein hohes Maß an Flexibilität. „Gruppenbüros sind keine eigenständigen, abgegrenzten Räume mit festen Wänden, sondern Raumeinheiten, die innerhalb eines Großraums mit Trennwänden und Raumgliederungssystemen deutlich voneinander abgeteilt sind. Jeder Gruppenraum verfügt i. d. R. über mindestens eine Fensterfront. Die innerhalb eines Gruppenraumes sich befindliche Ar-

beitsgruppe ist optisch und z. T. akustisch von den anderen Arbeitsgruppen getrennt“ (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 24).

Während die visuelle Abschirmung des Gruppenbüros nach außen relativ gut ist, ist die akustische Abschirmung nach außen häufig verhältnismäßig schlecht, da die flexiblen Trennwände und Raumgliederungssysteme im Vergleich zu festen Wänden eine schlechtere Abschirmung gegenüber äußeren Störeinflüssen bieten.

Durch flexible Trennwände und Wandsysteme können Arbeitsplätze im Gruppenbüro zwar von den Verkehrswegen und den anderen Gruppenbüros räumlich abgetrennt werden, jedoch können innerhalb des Gruppenbüros visuelle und akustische Störungen durch die anderen Beschäftigten im Raum entstehen. Innerhalb des Gruppenbüros können sich z. B. Gespräche zwischen den Beschäftigten belastend auswirken, wodurch konzentriertes und störungsfreies Arbeiten nur bedingt möglich ist.

Da im Gruppenbüro mehrere Personen arbeiten, ist der Grundgeräuschpegel höher als im Zellenbüro. Damit im Gruppenbüro akustische Störeinflüsse nicht als Belastung empfunden werden, muss ein ausreichender Abstand der Arbeitsplätze der Beschäftigten zueinander vorhanden sein (Abb. 3-3).

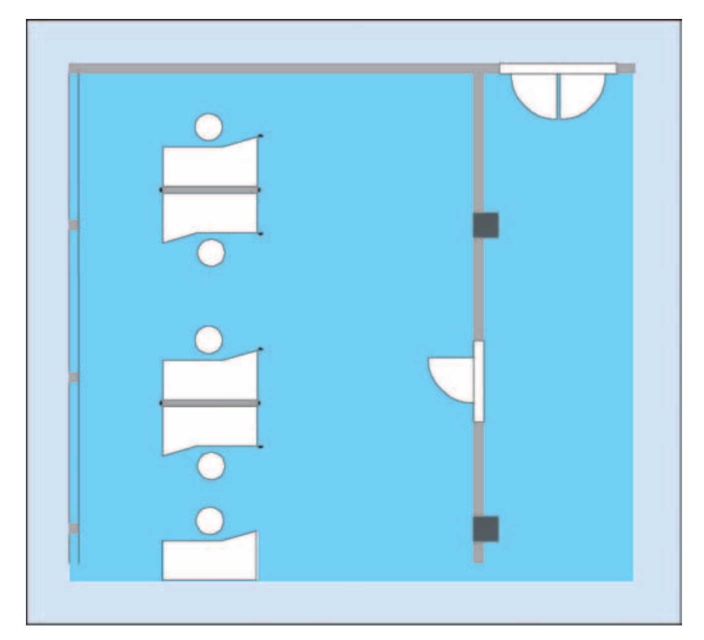


Abb. 3-3: Gruppenbüro

Die Raumtiefe beträgt bei Gruppenbüros in der Regel weniger als 7 m, um dadurch eine natürliche Beleuchtung und Belüftung sowie einen freien Blick nach außen zu gewährleisten. Ziel ist es, allen Beschäftigten annähernd qualitativ gleichwertige Arbeitsplätze zu bieten. Gruppenbüros zeichnen sich in der Regel zwar durch Tageslichteinfall aus, jedoch ist eine differenzierte Abstimmung zwischen der Allgemein- und Arbeitsplatzbeleuchtung, insbesondere bei Arbeitsplätzen in Entfernung zum Fenster, erforderlich (vgl. *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998).

Aufgrund der Nähe der Arbeitsplätze zum Fenster, verbunden mit einer natürlichen Belüftung der Gruppenbüros, kann im Allgemeinen auf eine Klimaanlage verzichtet werden, was zu geringeren Investitionskosten führt. Die Möglichkeit zur natürlichen Belüftung führt häufig schon dazu, dass bei den Beschäftigten die Akzeptanz für einen Arbeitsplatz im Gruppenbüro steigt.

Wenn jedoch mitunter die Lüftung durch zu öffnende Fenster nicht mehr ausreicht, kann eine unterstützende Lüftungs- oder Klimaanlage notwendig werden. „In den meisten Gruppenbüros wurde zusätzlich eine Luftumwälzungsanlage installiert, da in einer großen Anzahl von Tagen im Jahr allein durch Heizung bzw. Öffnen der Fenster kein befriedigendes Klima für alle Mitarbeiter hergestellt werden kann. Bei dieser Teilklimatisierung handelt es sich um eine unterstützende Be- und Entlüftung des Gruppenbüros. Das Klima kann für jedes Gruppenbüro einzeln reguliert werden. Beim Öffnen der Fenster schaltet sich die Raumlufttechnische Anlage ab“ (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 27).

Ein Nachteil im Gruppenbüro ist, dass die Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Zugluft sowie die Luftreinheit nicht individuell, sondern nur in einvernehmlicher Absprache zwischen den Beschäftigten in einer Arbeitsgruppe reguliert werden kann. Zusätzlich besteht hier ein erhöhter Bedarf an Verkehrsflächen, da die Breite der Verkehrswege von der Anzahl der Beschäftigten abhängig ist.

Die beschriebenen Nachteile und die „... Tatsache, dass das Gruppenbüro von vielen Mitarbeitern nach wie vor als Großraumbüro erlebt wird, ließen das Gruppenbüro nicht als die Büroform erscheinen, die den Anforderungen an moderne und zeitgerechte Büroarbeitsplätze in ausreichendem Maße gerecht werden konnte“ *(Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 28).

3.4 Kombibüro

Die Idee des Kombibüros entstand Ende der siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts in Skandinavien. Während man im mitteleuropäischen Raum versuchte,

mit dem Konzept des Gruppenbüros die Vorteile von Zellen- und Großraumbüro zu verbinden, wurde in Skandinavien ein anderer Weg verfolgt. Ausschlaggebend für die Entstehung des Kombibüros in Schweden war eine Befragung von Beschäftigten zur Büroarbeitsplatzgestaltung. Dabei wurden von den Beschäftigten, hinsichtlich der Merkmale eines Büroarbeitsplatzes, als Prioritäten die Ungestörtheit und Privatsphäre, ein Arbeitsplatz am Fenster, individuelle Regulierung des Klimas (Lufttemperatur, relative Luftfeuchte und Zugluft) und individuelle Regulierung der Beleuchtung (Tageslicht-, Decken- und Arbeitsplatzbeleuchtung) genannt (vgl. *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998).

Das Kombibüro ist eine Kombination aus Einzelbüros entlang einer Fassade und einer Multifunktionszone im Gebäudeinneren. Über die Multifunktionszone erfolgt die Erschließung der Büros, wobei die Multifunktionszone in Abhängigkeit von den Anforderungen der jeweiligen Organisationseinheiten unterschiedlich genutzt werden kann. So können in der Multifunktionszone auch eine Reihe von Sonder- und Allgemeinflächen, wie Besprechungszonen, temporäre Arbeitsplätze, Technik, Archiv, Cafeteria usw., angeordnet werden (Abb. 3-4).

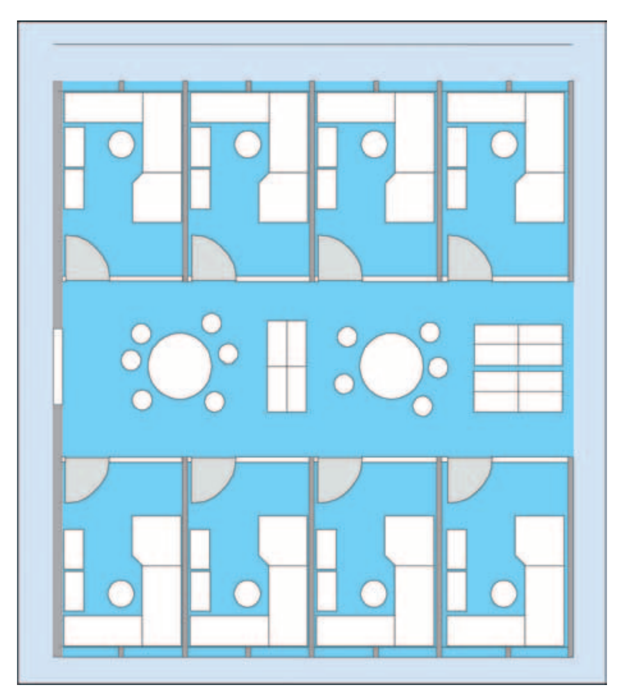


Abb. 3-4: Kombibüro (Döbele-Martin/Martin 1998, S. 11)

Die Büros und die Multifunktionszone sind durch eine verglaste Wand, die zusätzlich auch mit verglasten Türen versehen ist, voneinander getrennt. Über die verglaste Wand wird die Multifunktionszone mit Tageslicht versorgt.

Ist das Tageslicht, das durch die Büros in die Multifunktionszone einfällt, nicht ausreichend, so muss die Multifunktionszone künstlich beleuchtet werden. Tageslicht kann nur dann direkt in die Multifunktionszone einfallen, wenn entweder Fassadenanbindung möglich ist oder an den Decken Lichtkuppeln eingebaut werden, was allerdings nur im obersten Stockwerk zu realisieren ist.

Die verglaste Trennwand schafft zwar einen visuellen Kontakt zu den in den Einzelbüros arbeitenden Beschäftigten und sorgt zusätzlich für hohe Transparenz, verringert aber die Stellflächen z. B. für Regale und Schränke. Zusätzlich kann in diesen so genannten Arbeitskojen konzentriertes und störungsfreies Arbeiten behindert werden, da die Beschäftigten über die transparente Glaswand visuelle Störungen in der Multifunktionszone wahrnehmen und dadurch abgelenkt werden können. Dies geschieht insbesondere dann, wenn sich Verkehrswege in der Nähe der Arbeitskojen befinden. Zudem können sich die Beschäftigten durch die Glastüren und Glaswände beobachtet und kontrolliert fühlen.

Der Unterschied zwischen Kombi- und Zellenbüro, Großraum- oder Gruppenbüro besteht im Wesentlichen darin, dass mit dem Kombibüro versucht wird, die Konzepte der unterschiedlichen Büroraumtypen so miteinander zu verbinden, dass den aus verschiedenen Arbeitstätigkeiten resultierenden spezifischen Bedürfnissen das jeweils optimale Bürokonzept zur Verfügung steht.

Das Kombibüro ist als eine Kombination aus Zellenbüro und Großraumbüro zu verstehen, das wie das Gruppenbüro die Vorteile von Großraum- und Zellenbüro verbindet, wobei der Schwerpunkt auf den Arbeitsbedingungen liegt. Konzentriertes Arbeiten in akustischer Abgeschirmtheit ist in den Einzelbüros ebenso möglich, wie kommunikationsintensive Zusammenarbeit in der Multifunktionszone. Das Kombibüro empfiehlt sich für Anforderungsprofile, die durch einen häufigen Wechsel beider Tätigkeiten gekennzeichnet sind (vgl. *Congena* 1994).

„Das Kombibüro eignet sich vorzugsweise für Unternehmen, bei denen ein häufiger und ständiger Wechsel zwischen Projektgruppenarbeit und störungsarmer Einzelarbeit ... besteht. ... Letzteres unterscheidet das Kombibüro vom Gruppenbüro, in dem vorwiegend projektorientierte Gruppenarbeit im Vordergrund steht, ohne dass der Einzelne sich zurückziehen kann“ (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 32).

Die Flexibilität eines Kombibüros muss jedoch differenziert betrachtet werden, da die Aneinanderreihung gleicher Einzelzellen entlang einer Fassade und anhand eines strengen Rasters nicht den vielfältigen Flächenanforderungen und den unterschiedlichen Formen der Arbeitsorganisation gerecht werden kann.

Daher sind in der Regel die einzelnen Arbeitskojen durch versetzbare raumhohe Wände voneinander getrennt. Durch das Entfernen von Trennwänden zwischen den Einzelzellen können z. B. zwei Einzelzellen zu einer Doppelzelle oder zu einer großzügigen Einzelzelle umgestaltet werden. Doch es sind auch Mehrpersonenbüros und Gruppenbüros realisierbar, wenn die Anforderungen an die Variabilität es erfordern. Wie die Einzelzellen ist auch die Multifunktionszone flexibel ausgelegt und kann verhältnismäßig einfach umorganisiert werden.

Das Kombibüro bietet einen hohen Grad an Individualisierbarkeit der Arbeitsumgebungsbedingungen, da in jeder Arbeitskoje das Fenster zu öffnen ist und Lüftung, Heizung, Beleuchtung und Sonnenschutz individuell reguliert werden können. In Abhängigkeit von der Gebäudetiefe kann allerdings für die Multifunktionszone eine unterstützende Lüftung notwendig werden.

Ein weiterer Vorteil des Kombibüros ist das geringe Auftreten von akustischen Störeinflüssen, da die Arbeitskoje über geschlossene Trennwände und eine schließbare Tür zur Multifunktionszone verfügt. Dabei muss man, je nach Ausgestaltung des Grundrisses des Kombibüros, zwischen Ein-, Zwei- oder Mehrpersonenräumen unterscheiden, wobei sich bei mehreren Personen in einem Raum akustische Störungen nicht vermeiden lassen.

Als Nachteil können sich bei Kombibüros die zu kleinen Arbeitskojen erweisen, wenn die zur Verfügung gestellte Fläche nicht ausreichend ist. Die Arbeitskojen besitzen in der Regel eine geringere Fläche als herkömmliche Zellenbüros, wodurch aufgrund des engeren Raumzuschnitts der Arbeitskojen eine genauere Planung und Berücksichtigung der einzelnen zu verwendenden Möbelelemente erforderlich ist.

Letztendlich besteht das größte Problem des Kombibüros darin, dass die Multifunktionszone nicht ausreichend beleuchtet und/oder nicht adäquat eingerichtet ist, was zur Nichtbenutzung dieser Raumfläche führen kann. Es kann jedoch auch vorkommen, dass das Konzept des Kombibüros von den Beschäftigten nicht angenommen oder *verstanden* wird, sodass die Beschäftigten die Multifunktionszone lediglich als einen großen Flur ansehen. Unabhängig davon werden in „... den skandinavischen Ländern ... heute mehr als 60 % der Büroneubauten mit dem Konzept des Kombi-Büros verwirklicht“ *(Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* 1998, S. 28).

3.5 Flexspace-Office

Das Konzept des Flexspace-Office trägt den unterschiedlichen organisatorischen Anforderungen in einem Unternehmen Rechnung und ist unter diesen Gesichtspunkten sehr zu empfehlen. Denn die organisatorischen Strukturen

verschiedener Organisationseinheiten erfordern immer auch auf sie abgestimmte Büroraumkonzepte. So kann z. B. die in der Personalabteilung notwendige Vertraulichkeit häufig Einzelbüros erforderlich machen, während Projektteams offene Strukturen erfordern und daher Gruppen- oder Kombibüros benötigt werden.

Realisiert werden bislang hauptsächlich Bürogebäude, die lediglich für eine Büroform ausgelegt sind und in denen aufgrund der Abmessungen des Gebäudes nicht ohne weiteres verschiedene Büroraumkonzepte realisiert werden können.

Die zunehmende Funktionsorientierung des Büros erfordert die für unterschiedliche Unternehmenseinheiten geeignete Büroform. Im Flexspace-Office stehen Zellenbüros gleichberechtigt neben Gruppen- und Kombibüros, wodurch die Organisationsstrukturen durch die Raumstrukturen unterstützt werden können. Zudem werden häufig so genannte Raum-in-Raum-Systeme eingesetzt, mit denen äußerst flexibel in kürzester Zeit neue Grundrisse in Abhängigkeit von den organisatorischen Anforderungen entstehen können.

Das Flexspace-Office Konzept muss allerdings bei der Planung von Büroräumen rechtzeitig und ausreichend beachtet werden, da dieses Konzept einen größeren Aufwand bei der Planung und Realisierung benötigt.

3.6 Moderne Bürokonzepte

Die so genannten *modernen, zeitgemäßen* oder *neuen* Bürokonzepte sollen an dieser Stelle nur vorgestellt und in der nachfolgenden Veröffentlichung „Büroarbeit planen und gestalten – Teil 2: Telearbeit und moderne Bürokonzepte“ näher betrachtet und diskutiert werden (vgl. *Institut für angewandte Arbeitswissenschaft* 2002).

Neue Formen der Arbeitsorganisation, wie z. B. Telearbeit, bei denen die Beschäftigten Ort und Zeit der Arbeit nach eigenem Ermessen frei wählen können, was wiederum eine Verringerung der im Büro verbrachten Zeit bewirkt, führten zur Entwicklung von Bürokonzepten wie z. B. Desk-Sharing.

Der Grund für die oftmals mangelhafte Auslastung der Büros ist, dass Büros nicht mehr wie früher einmal statische und ortsgebundene Arbeitsstätten sind. Früher saßen Angestellte an fest zugewiesenen Arbeitsplätzen unter der ständigen Aufsicht eines Vorgesetzten, wobei sowohl die Kontrollfunktion als auch technische Zwänge den Büroarbeiter an seinen festen Arbeitsplatz fesselten. Dies wurde durch die rasante Entwicklung der I+K-Technologie weitgehend hinfällig und führte zu Arbeitsformen wie z. B. Telearbeit.

Moderne Bürokonzepte, und dabei insbesondere Desk-Sharing, sind Lösungen, die „... nicht zuletzt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten versuchen, den neuen räumlichen und zeitlichen Parametern ... Rechnung zu tragen. Schon bei den heutigen, *normalen* Arbeitsformen sind im Durchschnitt maximal 70 Prozent der Büroarbeitsplätze während der Regelarbeitszeit gleichzeitig besetzt" (*Remmers* 1999, S. 37).

3.6.1 Desk-Sharing

Das Konzept des Desk-Sharing entstand bei der Suche nach Einsparmöglichkeiten im Büroalltag. Es beruht auf der Tatsache, dass der persönliche Arbeitsplatz nicht ununterbrochen genutzt wird. Ziel des Desk-Sharing ist eine möglichst hohe Auslastung des vorhandenen Mobiliars und der vorhandenen Büroräume, um hohe Investitionen bestmöglich zu nutzen. Um Büroraumflächen einsparen und dadurch die Kostenvorteile durch Desk-Sharing realisieren zu können, ist es meistens erforderlich, dass das Territorium der einzelnen Beschäftigten auf ein vertretbares Mindestmaß reduziert wird und Büros, Arbeitsplätze oder Büroausstattung zwischen mehreren Nutzern geteilt werden (vgl. *Schneider/Gentz* 1997). Die Umsetzung eines Desk-Sharing-Konzepts muss sehr differenziert betrieben werden, da verschiedene Tätigkeiten unterschiedlich gut für Desk-Sharing geeignet sind. Desk-Sharing ist besonders bei Beschäftigten sinnvoll, die aufgrund ihrer Arbeitstätigkeit, wie z. B. Vertrieb oder Kundendienst, häufig außer Haus arbeiten müssen oder aber durch die Einführung von alternierender Telearbeit zuhause bleiben können. Auf diesem Wege führt jegliche Form von Telearbeit in der Kombination mit Sharing-Konzepten zu einer erheblichen Reduzierung des Flächenbedarfs pro Mitarbeiter. Eine ausführliche Erläuterung des Desk-Sharing-Konzeptes soll an dieser Stelle nicht erfolgen, sondern auf andere Veröffentlichungen verwiesen werden (vgl. *Neuhaus* 2001a und *Neuhaus* 2001b).

3.6.2 Non-Territorial-Office

Das nicht territoriale Büro ist eine logische Fortsetzung und Ergänzung des Desk-Sharing-Konzepts. Im non-territorialen Büro gibt es für die Beschäftigten den *persönlichen* Arbeitsplatz nicht mehr, sondern nur noch einen *beliebigen* Arbeitsplatz innerhalb einer definierten Menge von Arbeitsplätzen, und es wird die direkte Zuordnung eines Arbeitsplatzes zu einem Mitarbeiter aufgegeben.

Fällt die Identifizierung des Beschäftigten mit dem Unternehmen über das eigene Territorium am Arbeitsplatz weg, so wird die Identifikation der Beschäftigten mit den Arbeitsinhalten und der Unternehmenskultur zum integralen Bestandteil diese Bürokonzeptes.

Eine Voraussetzung für die erfolgreiche Einführung von non-territorialen Bürokonzepten ist das Vorhandensein einer Informations- und Kommunikationstechnologie, die es den Beschäftigten trotz der Loslösung vom Arbeitsort ermöglicht, über Datennetze und Informationssysteme, Informationen an jedem beliebigen Ort im Büro abzurufen. Non-territoriales Desk-Sharing führte wiederum zu neuen Büroraumkonzepten, wie z. B. den sog. Business Clubs (vgl. *Neuhaus* 2001b).

4 Büroraumplanung

Bevor nachfolgend das Vorgehen im Sinne einer ganzheitlichen Büroraumgestaltung mittels eines Modells vorgestellt wird, soll die Notwendigkeit eines derartigen Vorgehens durch einen Blick in die Praxis verdeutlicht werden. Dazu wird zum einen die Rolle des Architekten im Prozess der Büroraumgestaltung beleuchtet und zum anderen anhand des Verlaufs eines realen Bauprojekts aufgezeigt, warum im Sinne einer ganzheitlichen Büroraumgestaltung geplant werden sollte.

4.1 Der Architekt im Prozess der Büroraumplanung – Die Situation in der Praxis

Die Zusammenarbeit zwischen Architekten und Bauherren wird nicht nur in der Literatur bereits seit mehr als zehn Jahren als verbesserungswürdig angesehen (vgl. *Hasselmann* 1984, *Will* 1985, *Engel* 1986, *Dienes* 1995 und *Kern* 1996).

„Planung und Realisierung eines Bürogebäudes ist nach Ansicht vieler Praktiker reine Expertensache. Architekten, Fachingenieure usw. nehmen die Aufgaben zum Wohl ihrer Kunden gern in die Hand. Abgewickelt wird nach tradierten Ablaufschemata, wobei in aller Regel sequenziell gearbeitet wird. Zunächst plant der Architekt das Gebäude. An Kennziffern orientiert, wie z. B. Quadratmeter pro Mitarbeiter, wird der Flächenbedarf ermittelt. Sollte der Bauherr bereits eigene Vorstellungen erarbeitet haben, zieht man erst einmal 5 bis 10 Prozent davon ab. Bauherren planen erfahrungsgemäß immer zu groß. Danach wird das Gebäude optimal in seine Umgebung integriert. Die Planung läuft von außen nach innen. Das Ergebnis ist häufig unbefriedigend“ (*Kern* 1996, S. 74).

Das Ergebnis kann sowohl hinsichtlich der Abbildung organisatorischer Strukturen und Notwendigkeiten unbefriedigend sein als auch arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse ignorieren, die zu unerträglichen Arbeitsbedingungen für die in dem Gebäude arbeitenden Menschen führen können.

Doch die Vielzahl von Beschwerden durch Beschäftigte und Bauherren verhallt meist ungehört. „Architekten begehen häufig den Fehler, die Projektaufträge als *ihr eigenes Kind* zu betrachten, was dazu führt, daß mitunter leicht über den Kopf des Bauherren bzw. der Nutzer hinweg geplant wird“ (*Engel* 1986, S. 117). Denn viele „... Planer, Architekten und Ingenieure haben sich mit ihren Ideen, Wünschen und Wertvorstellungen jedoch selbst zum Bezugssystem erhoben. Preisverleihungen und Lob aus dem eigenen Fachkreis bestärken die scheinbare Richtigkeit der vorgeschlagenen Lösungen“ (*Jäger* 1994, S. 51).

Es wäre falsch, an dieser Stelle den Architekten den *schwarzen Peter* zuzuschieben, denn oftmals besitzen diese keine Informationen über die geplanten Arbeitsplätze und Arbeitsaufgaben und sind an deren Planung im Allgemeinen auch nicht beteiligt. Die Anordnung der Arbeitsplätze erfolgt durch den Bauherrn, meistens ohne den Einsatz von Analysen und oft eher gefühlsmäßig. Die spezifischen Anforderungen einzelner Arbeitsplätze werden vom Bauherrn dabei in der Regel nicht berücksichtigt.

Es ist offensichtlich, dass ein derartiges Vorgehen bei der Planung von Büroräumen keine befriedigenden Ergebnisse hervorbringen kann und neue Wege begangen werden müssen. „Die Zeiten, in denen in ein von Architekten geplantes Büro zuerst Leuchten installiert und dann Büromöbel aufgestellt werden, sind endgültig vorbei. Bei der Planung ist die Integration von Organisation, Technik, Raum, Klima, Beleuchtung, Farbe und Möblierung angesagt. Integrierende Planung wird zur Managementaufgabe“ (*Kern* 1996, S. 75).

Eine integrierende Planung ist mittels des strukturierten Aufbaus des Modells der ganzheitlichen Büroraumgestaltung möglich, wodurch die Neu- oder Umbauplanung von Büroräumen sowohl für den Bauherrn als auch für beauftragte Architekten transparenter wird, was die erzielbaren Ergebnisse erheblich verbessert.

Auf diese Weise wird der Bauherr in die Lage versetzt, seine Rolle im Prozess der Bauwerksentwicklung wahrzunehmen und seine Aufgaben zu erfüllen. Für den Bauherrn bedeutet dies, dass von ihm eine möglichst präzise Anforderungsliste mit Anforderungen und Wünschen dem Architekten zur Verfügung gestellt werden muss. Denn der Architekt kann innerbetriebliche organisatorische Strukturen nur dann räumlich abbilden und ergonomische Anforderungen ausreichend berücksichtigen, wenn er die notwendigen Informationen dazu vom Bauherrn erhält. Der Planer kann nicht die Interessen der späteren Nutzer des Planungsobjektes umsetzen, ohne genau zu wissen, wer mit welchen Bedürfnissen das sein wird. Die Erhebung derartiger Informationen ist eine grundsätzliche Aufgabe des Bauherrn und nur unbefriedigend von einem Architekten zu erbringen.

Doch Informationen zu den betrieblichen organisatorischen Zusammenhängen oder zu zukünftig angestrebten Reorganisationen werden dem Architekten nur selten gegeben. Außerdem ist es in der Praxis eher unüblich, sich bei der Bewertung von Grundrissalternativen auf Organisationsanalysen und ergonomische Anforderungen zu stützen. Diesbezügliche Entscheidungen werden bei vielen Unternehmen *aus dem Bauch heraus* getroffen. Das Ergebnis sind in der Praxis oftmals unbefriedigende Lösungen.

4.2 Das Modell der ganzheitlichen Büroraumgestaltung

Das Modell der ganzheitliche Büroraumgestaltung stützt sich auf die gemäß HOAI (*Honorarordnung für Architekten und Ingenieure* 1998) zu erbringenden Leistungen des Architekten und wird zudem um die Projektsteuerung durch den Bauherrn ergänzt. Dabei erfolgt eine Abgrenzung von Bauherren- und Architektenaufgaben auf der Basis der begrifflichen Unterscheidung von Leistungsphase (Architektenaufgabe) und Teilphase (Bauherrenaufgabe). Das bedeutet, es wird kein vollkommen neues Instrument vorgestellt, sondern ein Instrument, das sich in die bekannten und anerkannten Prozesse der HOAI integriert, um diese Prozesse zu erweitern und zu ergänzen. Dazu wird der Prozess der Büroraumentwicklung in die vier Phasen Analyse, Planung, Realisierung und Nutzung unterteilt. Es wird dabei die bekannte und etablierte Gliederung baulicher Gestaltungsprozesse in Anlehnung an die Leistungsphasen der HOAI verwendet und um jene Gesichtspunkte erweitert, an dieser Stelle Teilphasen genannt, die für eine ganzheitliche Büroraumgestaltung ausschlaggebend sind. Diese zusätzlich notwendigen Teilphasen beschreiben vor allem Leistungen, die vom Unternehmen bzw. dem Bauherrn selbst zu erbringen sind.

Die Ergänzung der HOAI um weitere Teilphasen ist notwendig, wenn, wie immer wieder gefordert, die Ergonomie und die Arbeitsorganisation eines Unternehmens tatsächlich zur Grundlage der Büroraumgestaltung gemacht werden sollen und angestrebt wird, dass die Führungskräfte und Beschäftigten ihr Erfahrungswissen im Prozess der Büroraumgestaltung umfassend einbringen.

Das Modell kann aber auch dazu dienen, den Architekten und seine Planungsergebnisse hinsichtlich der Beachtung wesentlicher betrieblicher Anforderungen zu überprüfen, um rechtzeitig Veränderungsbedarf aufzeigen und *Alleingänge* des Architekten vermeiden zu können. Zudem zeigen die Teilphasen Möglichkeiten auf, den Architekten mit Informationen zu versorgen, um eine bestmögliche Realisierung der geplanten Büroräume zu erzielen.

Für den Architekten wiederum kann das Modell eine Möglichkeit darstellen, Bauherren auf spezifische Bauherrenaufgaben hinzuweisen, damit an der Schnittstelle zwischen Architekt und Bauherr ein optimaler Informationsfluss gewährleistet werden kann. Denn die Büroraumgestaltung kann letztendlich nur die Informationen und Anforderungen widerspiegeln, die der Architekt vom Bauherrn erhalten hat.

Vom Architekten kann nicht erwartet werden, dass er im Auftrag des Bauherrn eine Organisationsanalyse durchführt, ergonomische Anforderungen verschiedener Arbeitsplätze und -systeme erkennt und berücksichtigt sowie sich zudem z. B. im berufsgenossenschaftlichen Regelwerk auskennt. Es ist davon auszugehen, dass ein Architekt nicht das Know-how hat, um organisatorische und ergo-

nomische Anforderungen und Zusammenhänge zu analysieren und qualitativ richtig einzuordnen, zu bewerten und schließlich räumlich abzubilden. Dies beinhaltet sowohl die Organisationsanalyse, die frühzeitige Beachtung ergonomischer Anforderungen als auch die notwendigen Voraussetzungen bezüglich des Partizipationsprozesses. Diese Leistungen sind vor allem vom Unternehmen im Vorfeld eines Bauvorhabens selbst zu erbringen.

So kann z. B. im Rahmen der Organisationsanalyse auf ein Qualitätsmanagementsystem zurückgegriffen werden, in dem Verfahrensanweisungen und organisatorische Strukturen dargestellt sind und aus denen sich bereits grundsätzliche organisatorische Anforderungen ableiten lassen. Die Feinanalyse der Organisation kann von betrieblichen Akteuren mit Wissen und Erfahrung im Bereich Organisation durchgeführt werden.

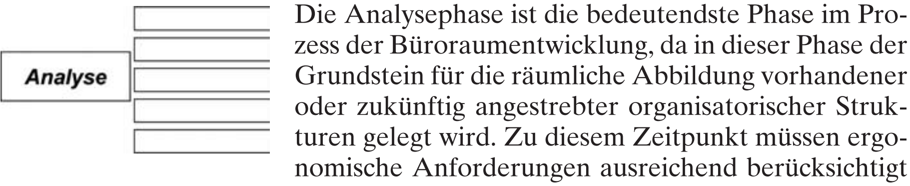
In den nachfolgenden Erläuterungen werden für den Prozess der Büroraumgestaltung, d. h. Analyse, Planung, Realisierung und Nutzung, die bekannten Phasen der HOAI als Leistungsphasen kenntlich gemacht und alle zusätzlich zu den Leistungsphasen der HOAI eingeführten Aufgaben mit Teilphase bezeichnet (vgl. Abb. 4-1). Die Leistungsphasen nach HOAI werden auf den nachfolgenden Seiten allerdings nur angerissen, da hier vor allem jene Teilphasen interessieren, die die Leistungsphasen der HOAI ergänzen sollen. Die für die Büroraumplanung wichtigen Leistungsphasen 1-3 gemäß HOAI werden im Kapitel 7.3 ebenso wie die HOAI selbst ausführlicher erläutert, wobei auf eine ausführlichere Erklärung der weiteren Leistungsphasen verzichtet werden soll.

Auch wenn die Beschreibung der Vorgehensweise eine chronologische Abfolge nahe legt, so bedeutet das nicht, dass die einzelnen Leistungs- und Teilphasen sequenziell abgearbeitet werden müssen. Im Gegenteil, manchmal können die Leistungen auch parallel erbracht werden, wie etwa die Auswahl der Inneneinrichtung bzw. die Einrichtung eines Musterbüros und die Ausführung der Umbauten bzw. die Erstellung des Gebäudes.

Das auf den nachfolgenden Seiten ausführlich dargestellte Vorgehen bei der Büroraumgestaltung ist im Anhang als komprimierte Checkliste zu finden (vgl. Kapitel 7.2).

Abb. 4-1: Das Modell der ganzheitlichen Büroraumgestaltung

4.3 Analyse

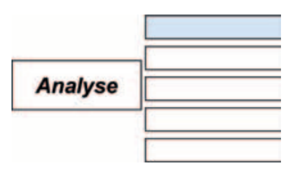


Die Analysephase ist die bedeutendste Phase im Prozess der Büroraumentwicklung, da in dieser Phase der Grundstein für die räumliche Abbildung vorhandener oder zukünftig angestrebter organisatorischer Strukturen gelegt wird. Zu diesem Zeitpunkt müssen ergonomische Anforderungen ausreichend berücksichtigt und diesbezügliche Standards festgelegt werden.

Durch die Art und Weise der Analyse wird bereits bestimmt, ob eine Neu- oder Umbaumaßnahme die vorhandenen bzw. zukünftig angestrebten Arbeitsabläufe, Arbeitsbedingungen und Arbeitsmittel ausreichend berücksichtigt. Insbesondere der Ermittlung des notwendigen Flächenbedarfs müssen intensive Analysen und Überlegungen vorausgehen, da die in dieser Phase begangenen Fehler und Versäumnisse im Nachhinein nur noch schwer oder gar nicht mehr zufriedenstellend und kostengünstig zu korrigieren sind.

In dieser Phase wird festgelegt, ob die Neu- oder Umbauplanung sich lediglich an vorhandenen organisatorischen, technischen und ergonomischen Ist-Zuständen orientiert oder ob absehbare organisatorische und technische Entwicklungen berücksichtigt werden, um deren Abbildung in entsprechenden Büroraumkonzepten zu ermöglichen. Die Unternehmensleitung muss eine klare Zielsetzung formulieren, um anhand dieser Zielsetzung ein Konzept für die Büroorganisation entwickeln zu können, durch das die Unternehmensziele zu verwirklichen sind. Dazu müssen Fragen nach den heutigen und zukünftigen Arbeitsabläufen und Arbeitsmitteln im Unternehmen gestellt und das Verhältnis von Routinearbeit und kreativer Arbeit sowie die Häufigkeit von Änderungen in den Organisationsstrukturen des Unternehmens ermittelt werden. Die Organisationsstrukturen sind deshalb besonders wichtig, weil nur anhand von Arbeitsabläufen und -inhalten die passenden Büroraumkonzepte und Arbeitsplatztypen sowie deren Standorte festgelegt und aus den benötigten Möbeln und Arbeitsmitteln der Raum- und Flächenbedarfe ermittelt werden können (vgl. Kapitel 2.7.2).

4.3.1 Teilphase: Projektanstoß



Die Teilphase *Projektanstoß* dient der Beschreibung, Formulierung und Festlegung von Gründen, die zur Entscheidung, eine Neu- bzw. Umbaumaßnahme zu planen, geführt haben. Häufig geben ein erhöhter Flächenbedarf, ein optisch ansprechenderes Erscheinungsbild der Büroräume und/oder eine bessere Unterstützung organisatorischer Zusammenhänge den Anlass zu Neu- bzw. Umbauplanungen.

In dieser Teilphase muss eine eindeutige Festlegung der von dem Innovationsprozess betroffenen Unternehmensbereiche und Arbeitssysteme erfolgen. Sind die betroffenen Unternehmensbereiche und Arbeitssysteme festgelegt, so lassen sich daraus Anzahl und Namen der betroffenen Beschäftigten sowie deren organisatorische Zuordnung bestimmen.

Es muss zu Beginn des Projektes von der Unternehmensleitung bestimmt werden, welche Person die Projektleitung übernehmen soll. Die Projektleitung kann

z. B. von einer Führungskraft eines betroffenen Unternehmensbereichs oder von einer externen Fachkraft übernommen werden.

Neben der Bestimmung der Projektleitung wird in dieser Teilphase auch der Steuerungskreis als übergeordnetes Entscheidungsgremium gegründet. Dabei muss ebenfalls festgelegt werden, welche Personen neben dem Projektleiter diesem Gremium angehören sollen. In der Regel werden dies Führungskräfte und evtl. auch repräsentativ ausgewählte Beschäftigte aus den betroffenen Unternehmensbereichen sein sowie der Betriebsrat und, in Abhängigkeit vom Projektfortschritt, interne und externe Fachleute. Interne und externe Fachleute können z. B. aus den Fachrichtungen Architektur, Arbeitswissenschaft, Arbeits- und Gesundheitsschutz, Organisationsplanung sowie Licht-, Heizungs- und Klimatechnik, Elektrik oder Netzwerktechnik kommen.

Dem Steuerungskreis muss insbesondere eine Person angehören, die aufgrund ihrer engen Verbindung zur Unternehmensleitung, verbindliche Aussagen über die Bereitstellung finanzieller Mittel und den gesteckten Kostenrahmen machen kann. In der Regel wird dies die Projektleitung sein, die von der Unternehmensleitung entweder autorisiert ist, über finanzielle Mittel in einem festgelegten Rahmen zu disponieren oder aber für einen ständigen Informationsfluss zwischen Steuerungskreis und Unternehmensleitung sorgt, damit die Unternehmensleitung die Kostenentwicklung genau beurteilen und nachvollziehen kann, um auf dieser Basis Entscheidungen zu treffen. Auf diese Weise können z. B. erforderliche oder sinnvolle Ausstattungen und Anforderungen, die bei ersten Überlegungen zum Projekt unter Umständen nicht beachtet oder übersehen wurden und nun eine Steigerung der Kosten verursachen, rechtzeitig diskutiert und berücksichtigt werden.

Zum Ende der Teilphase *Projektanstoß* muss der Steuerungskreis Ziele, Erwartungen und Bedürfnisse, die mit der Neu- bzw. Umgestaltungsmaßnahme verknüpft werden, eindeutig benennen und schriftlich fixieren. Auf diese Weise entsteht eine erste Anforderungsliste, die die Grundlage für die Ausarbeitung von detaillierteren Lösungen und weiteren Diskussionen bildet. Die Anforderungsliste kann zum einen ergonomische Anforderungen wie z. B. den angestrebten Flächenbedarf pro Person oder die Entscheidung für die Verwendung von Flachbildschirmen enthalten, und zum anderen können organisatorische Zielsetzungen, wie z. B. die Einführung von Gruppenarbeit, angeführt werden.

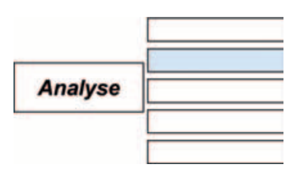
Beispiel 1:

Für die Entstehung eines Neubauprojektes gab es aus Sicht der Unternehmensleitung mehrere Gründe, wodurch sich die Zieldefinition im Vorfeld der Neubaumaßnahme vornehmen ließ:

- Verbesserung der Kundenorientierung durch ansprechendes Ambiente in den Warteräumen für Kunden.
- Optisch positives Erscheinungsbild der Büroräume.
- Verbesserung der Kommunikation und Kooperation zwischen den Abteilungen und Beschäftigten, d. h. die Büroraumorganisation muss den Anforderungen nach einer Verbesserung der Kommunikation und Kooperation innerhalb der betroffenen Arbeitsbereiche genügen.
- Verbesserung der Arbeitsplatzgestaltung, d. h. die gewählten Raumgrößen und die Ausstattung der Büroräume soll den Anforderungen einer ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung genügen.
- Verbesserung der funktionalen Zuordnung durch räumliche Neugliederung, d. h. die Büroraumorganisation soll die vorhandenen Arbeitsabläufe und Informationsflüsse über die verschiedenen Arbeitsbereiche hinweg unterstützen.
- Die Ziele sollten unter besonderer Berücksichtigung und Einbeziehung der von der Neugestaltung betroffenen Führungskräfte und Beschäftigten erfolgen, d. h. deren Erfahrungswissen bezüglich „ihrer“ Arbeitssysteme soll genutzt werden.

Im Vorfeld von Innovations- und Partizipationsprozessen sollten die jeweiligen Führungskräfte und Beschäftigten über den Hintergrund des Projekts informiert werden. Die Information kann durch Aushänge, Betriebszeitungen, Betriebsrat, Steuerungskreis oder eine außerordentliche Betriebsversammlung erfolgen. Besonders im Vorfeld einer Organisationsanalyse, in deren Verlauf durch Interviews ermittelt werden soll, welche Arbeitstätigkeiten in den zu untersuchenden Arbeitssystemen ausgeführt werden, kann bei den Betroffenen Misstrauen entstehen, da unter Umständen Rationalisierungen zu Lasten des eigenen Arbeitsplatzes befürchtet werden. Diesem Eindruck kann nur durch gute Informationspolitik entgegen gewirkt werden. Das gilt im übrigen für das gesamte Gestaltungsprojekt, bei dem Information und Transparenz Grundlage des Erfolgs sind.

4.3.2 Teilphase: Grobanalyse



Die Grobanalyse dient in erster Linie der Erhebung der formalen Aufbau- und Ablauforganisation. Um bei der späteren Planung der neuen Büroräume, die sich aus der Organisation ergebenden Anforderungen in Grundrisse und Büroraumkonzepte abbilden zu können, müssen Organisationsstrukturen, Informati-

onsflüsse und Arbeitssysteme analysiert werden. Auf diese Weise lassen sich durch die Analyse unter Umständen organisatorische Schwachstellen aufdecken, die im Steuerungskreis diskutiert und bei der Planung berücksichtigt werden können.

Im Sinne der Büroraumgestaltung dient die Analyse der Aufbauorganisation der Erhebung hierarchischer Strukturen und Kommunikationsbeziehungen, die Einfluss auf Gestaltung und Flächendimensionierung der Büroräume haben können.

Die Erfassung der Ablauforganisation bildet die Basis für die Zuordnung von Arbeitsplätzen im Raum sowie die Anordnung von Abteilungen und Räumen im Gebäude zueinander. Die Erfassung der Ablauforganisation und somit auch der quantitativen und qualitativen Informationsbeziehungen zwischen einzelnen Personen und Abteilungen ist von wesentlicher Bedeutung für die Auswahl von Büroraumkonzepten sowie für die Anordnung und Gestaltung von Räumen.

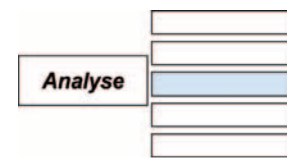
Die formalen organisatorischen Zusammenhänge werden im Rahmen der Grobanalyse mit Hilfe der Führungskräfte ermittelt. Hierzu kann unterstützend auf Gesprächsleitfäden zurückgegriffen werden (vgl. Kapitel 7.5). Zusätzlich zu den Interviews mit Führungskräften können auch Qualitätsmanagement-Handbücher und andere betriebliche Dokumente zur Datenerhebung verwendet werden. Die durchzuführenden Interviews können darüber hinaus dazu genutzt werden, die Ziele, Erwartungen und Bedürfnisse der Führungskräfte bezüglich der zukünftigen Arbeitsmittel, Möblierung und Büroräume zu erheben und um auf diesbezügliche Schwachstellen hinzuweisen.

Nach der Aufarbeitung der erhobenen Daten, empfiehlt sich bei festzustellenden Widersprüchen in den Aussagen der befragten Führungskräfte eine Rückmeldung dieser Daten. Die Diskussion der Ergebnisse sollte nach Möglichkeit mit allen befragten Personen im Rahmen eines Workshops durchgeführt werden. Auf diese Weise können die erhobenen Daten auf Konsens überprüft und Zielkonflikte ausgeräumt werden, wodurch eine erste Anforderungsliste (Version I) entsteht.

Die erhobenen Daten zur Organisation werden in Diagrammen visualisiert und bilden im Rahmen der Feinanalyse für die nachfolgenden Gespräche mit den Beschäftigten eine wichtige Gesprächsgrundlage. Zusätzlich werden die Anforderungen bezüglich der Büroraumgestaltung und -ausstattung zusammengefasst, um sie später im Steuerungskreis vorstellen und diskutieren zu können.

Im Steuerungskreis werden die für die Feinanalyse notwendigen Arbeitssysteme festgelegt und Personen für weitere Interviews vorgeschlagen, die die Gegebenheiten und Eigenarten dieser Arbeitssysteme kennen und zudem ausreichend kommunikativ sind, um ihr Wissen mitteilen zu können.

4.3.3 Teilphase: Feinanalyse



Im Rahmen der Feinanalyse werden repräsentativ ausgewählte Beschäftigte aus den von einer Neu- bzw. Umgestaltung betroffenen Unternehmensbereichen durch Interviews und anhand von Gesprächsleitfäden zu den formellen und informellen Organisationsstrukturen befragt (vgl. Kapitel 7.5). Die Interviews mit den Beschäftigten stellen vertiefende Gespräche über organisatorische Einzelheiten dar, die eine detaillierte Ergänzung der im Rahmen der Grobanalyse mit den Führungskräften erhobenen Daten ermöglichen. Bei der Erhebung der Organisationsstrukturen sollen insbesondere die Informationsflüsse innerhalb und zwischen einzelnen Arbeitsbereichen sowie ihre spezifischen Schwachstellen, Häufigkeiten und die sie unterstützenden technischen Arbeitsmittel, wie z. B. Telefon, Fax oder E-Mail, erhoben werden, um sie qualitativ und quantitativ bewerten zu können.

Sehr hilfreich können an dieser Stelle die im Verlauf der Grobanalyse erstellten Diagramme sein, da mit ihnen komplexe organisatorische Zusammenhänge visualisiert werden können. Die anschauliche Darstellung organisatorischer Strukturen und der Verläufe der in der Organisation auftretenden Informationsflüsse ist ein gutes Instrument, um die Analysen zum einen zu dokumentieren und um zum anderen die Darstellungen mit den unterschiedlichen Gesprächspartnern zu diskutieren. Die aufgrund der Gespräche mit den Führungskräften entstandenen Diagramme bilden nicht nur eine anschauliche Gesprächsgrundlage, sondern können im Verlauf der Interviews mit den Beschäftigten von Gespräch zu Gespräch detailliert werden. Die im Verlauf der Analyse verfeinerten Darstellungen versetzen die betrieblichen Projektbeteiligten in die Lage, etwaige Fehler zu identifizieren bzw. auch organisatorische Schwachstellen zu erkennen und Verbesserungen anzuregen.

Sollten sich Unterschiede und wesentliche Widersprüche zu organisatorischen Sachverhalten in den Darstellungen der Beschäftigten oder zwischen den Darstellungen der Führungskräfte und den Beschäftigten ergeben, so ist in diesem Fall die Durchführung eines Workshops zur Rückkopplung und Korrektur der Daten empfehlenswert.

Sofern eine Weiterverwendung von Mobiliar, EDV und anderen eingesetzten Arbeitsmitteln angestrebt wird, ist eine Bestandsaufnahme bezüglich deren Zustand durchzuführen und in einem Aufnahmebogen zu dokumentieren (vgl. Kapitel 7.1). Es wird geprüft, ob das vorhandene Mobiliar, die Arbeitsmittel und die Ausstattung der Arbeitsplätze bzw. Büroräume ergonomischen und technischen Anforderungen entspricht, ob beispielsweise die Tische eine ausreichende Tischtiefe für die verwendeten Bildschirme haben, die Stühle funktionsfähig

sind, Regale und Ablageflächen für die verwendeten Arbeitsmittel und -unterlagen ausreichen und die technische Ausstattung den sich im Arbeitsalltag ergeben Anforderungen gerecht werden kann.

Die Bestandsaufnahme zeigt auch, ob Mobiliar, EDV und Arbeitsmittel einen gewöhnlichen Flächenbedarf besitzen oder größere Flächen benötigen, um uneingeschränkt genutzt werden zu können. Die Anzahl und der Flächenbedarf der vorhandenen Möbel und Arbeitsmittel kann mit Hilfe eines Aufnahmebogens erhoben werden (vgl. Kapitel 7.4).

Um den Aufwand der Erhebung, z. B. durch Fachkräfte für Arbeitssicherheit, zu minimieren, kann der Aufnahmebogen auch an die Beschäftigten verteilt werden, die vorhandenes oder noch benötigtes Mobiliar selbst benennen können. Sind mehrere Beschäftigte in einem Raum tätig, sollten sie ihre Anforderungen an das Mobiliar untereinander abstimmen, damit das Mobiliar effektiv ausgenutzt werden kann und z. B. diverse Regale nicht nur zur Hälfte gefüllt sind.

Der Aufnahmebogen ist allerdings kein Ersatz für eine qualitative Bestandsaufnahme und Beurteilung von Mobiliar, EDV und Arbeitsmitteln durch interne oder externe Fachkräfte, da nicht damit gerechnet werden kann, dass die Beschäftigten über ausreichendes Fachwissen verfügen, um eine derartige Beurteilung abschließend durchführen zu können.

Bei Umbaumaßnahmen vorhandener Büroräume sollten die umzugestaltenden Büroräume hinsichtlich der Arbeitsumgebung, d. h. Beleuchtung, Klima und Lärm, untersucht werden. Nur so können störende Einflüsse identifiziert und bei einer Neugestaltung verhindert oder zumindest berücksichtigt werden, wie z. B. Lärm von einer angrenzenden Straße. Bei Neubauplanungen muss hingegen abgewogen werden, ob eine Untersuchung der Arbeitsumgebung sinnvoll ist, falls sich durch einen Neubau gänzlich andere Arbeitsumgebungsbedingungen ergeben.

Alle Bestandsaufnahmen sollten bevorzugt mittels Begehungen erfolgen. Da bei den Begehungen gleichzeitig Gespräche mit den Beschäftigten geführt werden können, lassen sich gleich Alternativen oder zusätzlicher Bedarf an Mobiliar, EDV und anderen Arbeitsmitteln erheben. Eine Einbeziehung der Beschäftigten im Verlauf von Begehungen ist generell zu empfehlen, da eine Begehung immer nur eine Momentaufnahme des augenblicklichen Zustandes einer Arbeitsumgebung bzw. eines Arbeitsplatzes sein kann. Selten auftretende Ereignisse, die Belastungen darstellen, können zumeist nicht wahrgenommen werden. Deshalb sollten Gespräche mit Beschäftigten nach Möglichkeit an deren Arbeitsplätzen durchgeführt werden, da die Beschäftigten auf diese Weise direkt vor Ort Belastungen darlegen und – so vorhanden – Verbesserungsvorschläge oder Veränderungswünsche einbringen können.

Ist die Anzahl der in einem Arbeitsbereich beschäftigten Personen zu hoch oder sind aufgrund von Schichtarbeit nicht immer alle Beschäftigten anwesend, sodass nicht alle Beschäftigten eines Arbeitsbereichs im Rahmen einer Begehung befragt werden können, empfiehlt es sich, Checklisten zur Situation am Arbeitsplatz zu verteilen (vgl. Kapitel 7.1). Mit Checklisten können flächendeckend vorhandene Mängel und Verbesserungswünsche der Beschäftigten erhoben werden. Durch eine Kombination von Checklisten und Begehungen, ist es nicht nur möglich, die vorhandene Situation an den Arbeitsplätzen hinreichend genau zu erheben, sondern es können zusätzlich auch Meinungen und Anregungen der Beschäftigten berücksichtigt werden.

Beispiel 2:

Im Vorfeld einer Umbaumaßnahme fand im Winter eine Begehung der vom Umbau betroffenen Büroräume durch Fachleute statt. Da bei dem Umbauvorhaben vorhandenes Mobiliar weiterhin verwendet werden sollte, waren Begehungen zwingend erforderlich. In deren Verlauf wurde das Mobiliar, d. h. Art, Anzahl, Abmessungen und Zustand sowie die Umgebungsbedingungen untersucht. Es erfolgte dabei auch eine Untersuchung der Büroräume hinsichtlich ergonomischer Schwachstellen, die nach dem Umbau nicht mehr vorhanden sein sollten.

Eine wesentliche ergonomische Schwachstelle in den Büroräumen konnte jedoch erst durch die Hinzuziehung bzw. Befragung der darin tätigen Beschäftigten festgestellt werden.

Einige der zu betrachtenden Büroräume befanden sich im Erdgeschoss, angrenzend an eine mechanische Werkstatt, die ebenfalls zum Unternehmen gehört. Im Sommer werden die Tore der mechanischen Werkstatt geöffnet und Werkstücke von den dort tätigen Mechanikern vor der Werkstatt und direkt vor den Fenstern der Büros bearbeitet. Dieser Umstand hätte von den Fachleuten bei der Begehung im Winter nicht bemerkt werden können. Die Bearbeitung der Werkstücke erfolgt bevorzugt mit einem Handschleifgerät (Flex), was sehr hohe Lärmpegel zur Folge hat und sowohl Besprechungen als auch die konzentrierte Arbeit in den Büros erheblich stört bzw. unmöglich macht. Die hohe Lärmentwicklung führt dazu, dass im Sommer meistens die Fenster in den Büros verschlossen gehalten werden müssen, was aber nur bedingt gegen den Lärm schützt. Dadurch, dass die Fenster fast ständig geschlossen sind, werden die Räume nur schlecht belüftet.

Um sich zusätzlich gegen den Lärm zu schützen, werden darüber hinaus die Rollläden heruntergelassen, die jedoch die Räume verdunkeln, sodass im Sommer gezwungenermaßen mit ständig eingeschalteter künstlicher Beleuchtung

gearbeitet werden muss und zudem die in der Arbeitsstättenverordnung geforderte Sicht nach außen nicht erfolgen kann.

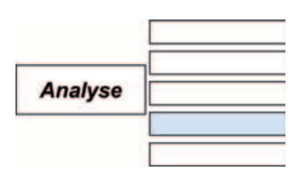
Ohne Einbeziehung der Beschäftigten wäre dieser Umstand nicht erkannt worden, da die Schwachstelle nur im Sommer offensichtlich wird, die Begehung aber im Winter erfolgte. Dadurch hätte diese ergonomische Schwachstelle durch entsprechende Umbaumaßnahmen nicht korrigiert werden können.

In der Teilphase *Feinanalyse* kann die Gründung der Beteiligungsgruppe bzw. Beteiligungsgruppen mit Beschäftigten aus den von der Neu- bzw. Umgestaltung betroffenen Arbeitsbereichen erfolgen. Es ist an dieser Stelle zu entscheiden, ob alle betroffenen Beschäftigten mit einbezogen werden können oder ob Beteiligungsgruppen aus repräsentativen Beschäftigten gebildet werden sollen.

In einem ersten Workshop können in der Beteiligungsgruppe neben den mit einer Neu- bzw. Umgestaltung von Büroräumen verknüpften Zielen, Erwartungen und Bedürfnissen auch Schwachstellen bezüglich Organisation, Raumgestaltung und Arbeitsmittel formuliert, diskutiert und festgehalten werden, wobei auch Interessenkonflikte ausgeräumt werden sollten.

Der Beteiligungsgruppe können zudem die Ergebnisse der Feinanalyse im Rahmen eines Workshops vorgestellt und auftretende Zielkonflikte gelöst werden. Das Ergebnis mündet in eine von den Beschäftigten erstellte Anforderungsliste (Version II), die dem Steuerungskreis vorgelegt wird. Die Durchführung eines Workshops mit der Beteiligungsgruppe ist an dieser Stelle sinnvoll, weil so alle Anforderungen noch einmal übersichtlich und für jeden nachvollziehbar dargestellt werden können. Darüber hinaus können durch eine Diskussion der dargestellten Ergebnisse sogar neue und womöglich bessere Lösungen entstehen. Letztendlich stellt die gemeinsam diskutierte und erarbeitete Anforderungsliste ein Ergebnis dar, das von allen betroffenen Beschäftigten gemeinsam getragen wird.

4.3.4 Teilphase: Festlegung des Soll-Zustandes



Die von den Beschäftigten und Führungskräften erstellten Anforderungslisten werden im Steuerungskreis diskutiert und mit den vorher festgelegten Prioritäten abgeglichen. Bei grundsätzlichen Widersprüchen und Differenzen zwischen den Anforderungen des Steuerungskreises, der befragten Führungskräfte und der Beteiligungsgruppe müssen die Interessengegensätze diskutiert werden. Dies kann im Rahmen eines Workshops mit dem Steuerungskreis oder

der Projektleitung, mit der Beteiligungsgruppe und den betroffenen Führungskräften erfolgen. Sind die Anforderungen bezüglich Aufbau- und Ablauforganisation, Arbeitssystemen, Büroraumgestaltung, Besprechungs- und Pausenbereichen, personeller Büroraumbelegung, technischer Ausstattung der Büroräume usw. aufeinander abgestimmt, können die Anforderungen in konkrete Zahlen und Zusammenhänge überführt werden. Besonders wichtig ist dabei die Anordnung der Büroräume zueinander und die Herleitung des benötigten Flächenbedarfs (vgl. Kapitel 2.7.2).

Die Herleitung des benötigten Flächenbedarfs und die Anordnung von Organisationseinheiten und Büroräumen zueinander, entsprechend vorhandener Schnittstellen, kann erst dann erfolgen, wenn Informationen bezüglich der vorhandenen oder angestrebten Aufbau- und Ablauforganisation, zu den verwendeten Arbeitsmitteln, zum Mobiliar und zur Anzahl der unterzubringenden Personen vorliegen. Weiterhin sind auch spezifische Kriterien, wie z. B. Vertraulichkeitsgrad der diversen Arbeitstätigkeiten, Anforderungen an die Konzentration, Anzahl der Fremdbesucher sowie gemeinsame Nutzung von Arbeitsmitteln und Mobiliar, zu berücksichtigen.

Der benötigte Flächenbedarf kann nur aus den Arbeitsanforderungen, den verwendeten Arbeitsmitteln, dem benötigten Mobiliar und den Arbeitstätigkeiten der Beschäftigten hergeleitet werden. Der einzelne Arbeitsplatz ist daher ein entscheidendes Grundmodul, aus dem sich der Flächenbedarf ergibt und der zudem durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird. Die Ermittlung der benötigten Raumflächen sollte daher unbedingt vom Detail, d. h. Anforderungen die sich aus der Arbeitstätigkeit ergeben, zum Raum insgesamt erfolgen. So sollten z. B. notwendige Schränke und Regale sowie daraus resultierende Stell- und Nutzungsflächen berücksichtigt werden. Ein solches Vorgehen ist sowohl bei Neu- als auch bei Umbauplanungen zu empfehlen. Bei der Umbauplanung ist bereits ein Raster im Sinne der bestehenden Grundrisse vorhanden, an dem sich die Planung orientieren muss. Allerdings kann dieses Raster auch hinderlich und einschränkend sein und Kompromisse bei der Planung erforderlich machen, wenn eigentlich sinnvolle Aspekte aufgrund eines zu geringen Raumangebots nicht oder nur zum Teil berücksichtigt werden können.

Ist die Anzahl der erforderlichen Büroräume und der Flächenbedarf ermittelt, können die Büroräume entsprechend den organisatorischen Anforderungen räumlich zueinander angeordnet werden. Zu beachten sind hierbei wesentliche und wichtige Schnittstellen zwischen den einzelnen Büroräumen sowie die Ausprägung der Schnittstellen. Ausprägung bedeutet, es ist die Quantität, Qualität und die Form der an der Schnittstelle ausgetauschten Informationen zu berücksichtigen. Um die Beziehungen zwischen einzelnen Büroräumen übersichtlich

visualisieren zu können, ist eine entsprechende Darstellung sinnvoll (vgl. Abb. 4-2).

Einzelne Arbeitsbereiche, dies können Arbeitsplätze oder Arbeitsräume sein, sind in Abb. 4-2 als Kästchen dargestellt, wobei jedes Kästchen mit der notwendigen Quadratmeterzahl versehen werden kann. Die dargestellten Schnittstellen können z. B. mit quantitativen und qualitativen Angaben versehen werden.

Diese Form der Darstellung hat den erheblichen Vorteil, dass es *nur* darum geht, die Organisation richtig umzusetzen und nicht darum, wer mit wem in einem Raum arbeiten wird.

Die schematische Darstellung von Arbeitsbereichen und deren Schnittstellen schlägt die Brücke von der abstrakten Darstellung der Organisation zu der daraus abzuleitenden Anordnung von Räumen bzw. Arbeitsplätzen. So kann die ermittelte Anzahl von Arbeitsplätzen und Arbeitsbereichen dargestellt und gezeigt werden, welche Schnittstellen diese Anordnung beeinflussen und wo z. B. als zentrales Element die Kunden bzw. Kundenzugänge anzusiedeln sind.

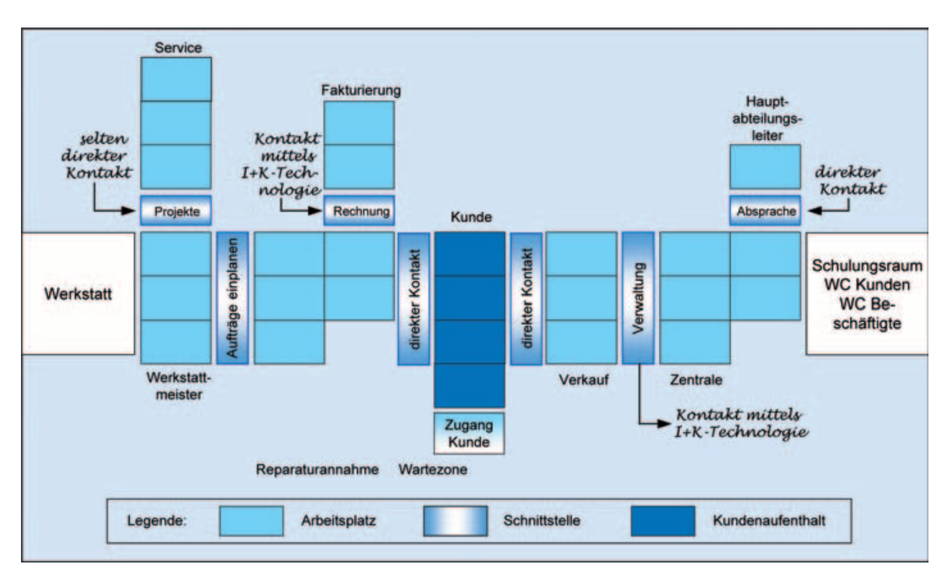


Abb. 4-2: Schematische Darstellung von Arbeitsbereichen und Schnittstellen

Die ermittelten notwendigen Flächenbedarfe, die räumlich abgebildeten organisatorischen Anforderungen und die zwischen Steuerungskreis und Betroffenen abgestimmten Bedürfnisse und Erwartungen werden in eine überarbeitete Anforderungsliste aufgenommen. Zusätzlich sollten an dieser Stelle die zu realisie-

renden Büroraumkonzepte und die verschiedenen Standards für unterschiedliche Arbeitsplatztypen, wie z. B. Sekretariat, Sachbearbeitung oder Führungskraft, festgelegt werden, da durch den Funktions- und Tätigkeitstyp auch die Ausstattung und Anordnung der Arbeitsplätze sowie die Kommunikationsqualitäten eines Raumlayouts beeinflusst werden.

Beispiel 3:

Unternehmens- und Projektleitung hatten sich im Vorfeld eines Bauprojekts, unter Einbeziehung von betroffenen Führungskräften und Beschäftigten ausführlich mit den Anforderungen beschäftigt, die an einen Neubau gestellt werden. Nachfolgend soll die entstandene abgestimmte Anforderungsliste, die zu Projektbeginn dem Architekturbüro übergeben wurde, auszugsweise dargestellt werden:

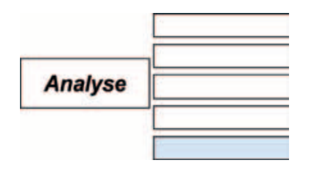
- Ein Labor muss als Nassbereich im Erdgeschoss und produktionsnah eingerichtet werden.
- Archivräume sollen mit Schiebeschränken ausgestattet werden, um eine optimale Raumausnutzung zu gewährleisten.
- Nach Möglichkeit sollte natürliche Belüftung vorgesehen werden, während in Besprechungsräumen eine Zwangsbelüftung installiert werden kann.
- Die Beleuchtung soll individuell einstellbar sein, daher ist eine Allgemein- und Arbeitsplatzbeleuchtung zu realisieren.
- Bürotüren sollen verglast sein, oder es soll eine Verglasung neben den Türen vorgesehen werden.
- Der Neubau soll flexible Wandsysteme besitzen, um problemlos z. B. expandieren und reorganisieren zu können.
- Um Störungen zu vermeiden, sollen sich in der Nähe des Haupteingangs keine Arbeitsplätze befinden.
- Vom 1. OG soll ein Übergang (Verbindungsbrücke) zur Produktion möglich sein.
- Am 1. OG soll ein Dachgarten angelegt werden.
- Es müssen Fremdräume, z.B. für externe Rechnungsprüfer, vorhanden sein.
- Aufzüge und Verkehrswege sind behindertengerecht zu planen.
- An allen Fassaden soll Sonnenschutz vorgesehen werden.
- Vorhandenes Mobiliar soll nach Möglichkeit weiterhin verwendet werden.
- Büros für insgesamt 38 Personen sollten geschaffen werden.

- Der Flächenbedarf wurde für Büros und auch für Besprechungs- und Konferenzräume näherungsweise festgelegt. Nachfolgend die Angaben für Büros:
  - ▸▸ Geschäftsführung: ca. 35 m^2
  - ▸▸ Dienstleiter: ca. 25 m^2
  - ▸▸ Gruppenleiter: ca. 16 m^2
  - ▸▸ Mitarbeiter: ca. 12 m^2

Die Anforderungsliste wurde anschließend mit den Architekten gemeinsam überarbeitet, wobei für jede Organisationseinheit ein ausführlicher Raumplan erstellt wurde. Anhand des Arbeitsbereichs Qualität und Entwicklung (Q&E) soll nachfolgend ein Ausschnitt aus dem Raumplan dargestellt werden.

Bestimmung	**Leiter Q&E**	**Sekretärin**	**Technologie und Klärmeister**	**Labor**	**Gruppenleiter Papierlabor und Technologie**
Zweck	Büro Gruppenleiter	Sekretariat Q&E inklusive Ablage und Literatur		Wasserlabor inklusive Bakteriologie	
Fläche	16 m^2	16 m^2	21 m^2	35 m^2	21 m^2
Zahl der Beschäftigten	1	1	2	wechselnd	2
Art der Arbeitsstätte	Einzelzimmer mit Besprechungstisch für vier Personen				
Konzentriert Arbeiten					
Besucher pro Tag					
Kontakte mit anderen Abteilungen		Verbindungstür zum Leiter Q&E	Verbindungstür zum Wasserlabor und Bakteriologie		Verbindungstür zum Nasslabor und Feuchtemessraum
Bemerkungen	Die Räume sollen auf einer Etage direkt nebeneinander platziert sein. Ein idealer Standort ist das Erdgeschoss.				

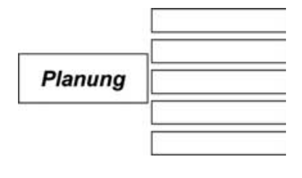
4.3.5 HOAI – Leistungsphase 1: Grundlagenermittlung



Zu Beginn der Grundlagenermittlung wird dem Architekturbüro durch die Projektleitung bzw. dem Steuerungskreis die Aufgabenstellung und die erstellte Anforderungsliste erläutert. Das Architekturbüro befasst sich mit der Aufgabenstellung, klärt rechtliche Rahmenbedingungen, informiert über die Notwendigkeit von Fachleuten und schätzt den zu erwartenden Aufwand ab.

Den Abschluss der ersten Leistungsphase bildet eine unter Umständen zu erfolgende Korrektur der Anforderungsliste, wenn bestimmte in der Anforderungsliste genannte Aspekte nicht auf die gewünschte Art und Weise zu realisieren sind. Entsprechende Korrekturen sollten dem Steuerungskreis und der Beteiligungsgruppe mitgeteilt und begründet werden. Einzelheiten zur Leistungsphase 1 der HOAI sind in Kapitel 7.3 zu finden.

4.4 Planung



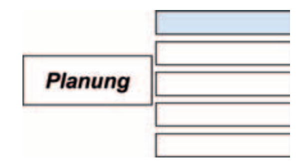
Die Projektphase der Planung beginnt mit der Vorplanung. Im Rahmen der Vorplanung müssen die Zielvorstellungen abgestimmt und ein kompletter planungsbezogener Zielkatalog aufgestellt werden. Diese Teilphase ist besonders wichtig, da die Neu- bzw. Umbauplanung von Büroräumen eine erhebliche Investition darstellt und die Planung möglichst zukunftsorientiert erfolgen soll. Das bedeutet, dass nicht nur hinsichtlich augenblicklicher Anforderungen aus der Aufbau- und Ablauforganisation geplant werden muss, sondern auch durch entsprechende Flexibilität der Räume auf zukünftige organisatorische und/oder personelle Entwicklungen Rücksicht genommen wird. Als Beispiel für vorausschauende Planung kann z. B. ein Raum-im-Raum-System oder ein Wandsystem mit flexiblen Trennwänden zwischen den Büros dienen, was Flexibilität hinsichtlich zukünftiger Reorganisationsmaßnahmen bietet und innerhalb weniger Tage umgebaut und den jeweiligen aktuellen Anforderungen angepasst werden kann.

Die im Rahmen der Analyse erhobenen Daten müssen kritisch bezüglich Personalbedarfsplanung und möglicher Reorganisationsvorhaben hinterfragt werden. Auch die verwendeten Arbeitsmittel, die technische Ausstattung und die vorhandenen Möbel sollten kritisch betrachtet werden, da sich durch neue Entwicklungen in diesen Bereichen nicht nur organisatorische Zusammenhänge, sondern auch Flächenbedarfe verändern können. Es ist daher abzuwägen, ob die Anschaffung neuer Arbeitsmittel, technischer Ausstattungen und/oder Möbel

nicht nur zu einer Veränderung organisatorischer Zusammenhänge führen kann, sondern auch eine Verringerung oder Vergrößerung benötigter Flächen bedeutet, wodurch sich insbesondere die Kosten für ein Neubauprojekt erheblich verändern können.

Auf der Basis der festgelegten Ziele erfolgt die Erarbeitung eines ersten Planungskonzepts, d. h. der Entwurf erster Grundrissvarianten, durch das Architekturbüro. Dabei müssen die schematische Darstellung der Arbeitsabläufe und die Schnittstellen in Grundrisse umgesetzt sowie die ermittelten Flächenbedarfswerte berücksichtigt werden.

4.4.1 HOAI – Leistungsphase 2: Vorplanung



Das Architekturbüro klärt in der Vorplanung u. a. Fragen der Umsetzbarkeit der Zielvorstellungen, erstellt Entwürfe und zeichnerische Darstellungen und integriert die Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter (vgl. Kapitel 7.3).

4.4.2 Teilphase: Bewertung der Vorplanung



Im Vorfeld der Bewertung der Vorplanung sollten alle an Entscheidungsprozessen teilnehmenden Personen hinsichtlich Ergonomie und der Vor- und Nachteile der verschiedenen Büroraumkonzepte qualifiziert werden bzw. sollte sichergestellt werden, dass das notwendige fachliche Know-how vorhanden ist. Dies ist insofern sinnvoll, da bei der Diskussion des angestrebten zukünftigen Zustands und der Differenzierung von Alternativen die Merkmale verschiedener Büroraumkonzepte bekannt sein sollten. Doch auch aus der Ergonomie resultierende Anforderungen müssen frühzeitig berücksichtigt werden, da sie zum einen unmittelbare Auswirkungen auf den notwendigen Flächenbedarf haben und zum anderen mögliche Alternativen, die ergonomischen Anforderungen widersprechen, von vornherein ausgeschlossen werden können. So können sich z. B. bestimmte Möbeltypen aufgrund ihres benötigten Flächenbedarfs von vornherein ausschließen. Ergonomischer Sachverstand kann durch eine Qualifizierung vermittelt werden, wodurch auch eine Sensibilisierung bezüglich ergonomischer Fragestellungen erfolgt. Die frühzeitige Beachtung ergonomischer Anforderungen kann durch die rechtzeitige Einbeziehung der betrieblichen Fachkraft für Arbeitssicherheit, eines sicherheitstechnischen Dienstes oder der Berufsgenossenschaft in den Analyse- und Planungsprozess gewährleistet werden.

Die von dem Architekturbüro erstellten Grundrissvarianten werden dem Steuerungskreis, der Beteiligungsgruppe und den anderen betroffenen Beschäftigten mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen ausführlich vorgestellt, was z. B. im Rahmen eines gemeinsamen Workshops von Steuerungskreis und Beteiligungsgruppe erfolgen kann oder unabhängig voneinander in den jeweiligen Gremien. Sind mehrere Planungsalternativen vorhanden und sind zudem alle Lösungsvorschläge qualitativ gleichwertig, stellen das Auswahlverfahren eines Entwurfes und die diesbezüglichen Entscheidungsprozesse wichtige Schritte im Verlauf der Büroraumentwicklung dar.

Um Planungsalternativen wirklich nachvollziehbar machen zu können, sollten die erarbeiteten Lösungsvorschläge z. B. anhand großer Pläne oder LCD-Projektionen visualisiert und erläutert werden (vgl. Kapitel 6.6.1). Die Planungsalternativen müssen diskutiert und bewertet werden, wobei immer eine Rückkopplung und ein Vergleich des Planungskonzeptes mit dem erwarteten Soll-Zustand erfolgen muss, um auf diese Weise eine sinnvolle Vorauswahl der vorgestellten Grundrissvarianten treffen zu können.

Beispiel 4:

Es wurde bei einem Workshop, in dessen Verlauf verschiedene Planungsalternativen von Führungskräften und Beschäftigten bewertet werden sollten, darauf geachtet, dass aus jedem betroffenen Arbeitsbereich mindestens immer eine Person anwesend war. An dem Partizipationsprozess konnte allerdings jede von der Umbaumaßnahme betroffene Person teilnehmen, da die Anzahl der insgesamt betroffenen Personen nicht zu groß war. Die Teilnahme war somit nicht auf einen bestimmten Personenkreis oder auf eine vorgegebene Anzahl von Personen fixiert. Weiterhin waren die Abteilungsleitung und der Betriebsratsvorsitzende sowie eine externe Beratung anwesend, wobei die externe Beratung die Moderation übernahm.

Die Führungskräfte und Beschäftigten erhielten eine fachliche Unterweisung zur Ergonomie, um sie für diesen Abschnitt des Partizipationsprozesses zu qualifizieren. Die Unterweisung sollte zudem die fachliche Basis für die anschließende Bewertung und Diskussion der Lösungsvorschläge bilden und wurde durch ein Informationsblatt zur ergonomischen Büroraum- und Arbeitsplatzgestaltung ergänzt.

Anschließend erfolgte für die anwesenden Führungskräfte und Beschäftigten eine ausführliche Vorstellung der erarbeiteten Lösungsvorschläge und Planungsalternativen durch die Planer selbst, einschließlich der jeweiligen Vor- und Nachteile der einzelnen Lösungsvorschläge. Danach wurden die Lösungsvorschläge mit ihren schriftlich fixierten jeweiligen Vor- und Nachteilen, als

DIN A1 Poster ausgehängt, damit die Führungskräfte und Beschäftigten die einzelnen Grundrisse beurteilen konnten. Sie sollten dazu zum einen ihre Verbesserungsvorschläge und Kommentare zu den jeweiligen Grundrissen auf den Postern niederschreiben und zum anderen die Entwürfe mit dem Instrument der Mehrpunktbewertung (vgl. Kapitel 6.6.4) bewerten. Im Rahmen der Mehrpunktbewertung erhielt jede Person zwei Klebepunkte, die der Beurteilung entsprechend auf den Lösungsalternativen verteilt werden konnten. Zur Bewertung und zum Verfassen von Verbesserungsvorschlägen und Kommentaren erhielten die Führungskräfte und Beschäftigten vier Tage Zeit. Danach wurden die Poster von den Planern abgehängt, und es bestand für die Betroffenen noch einmal die Möglichkeit, weitere Fragen zu stellen oder Anregungen zu formulieren.

Negativ vermerkt wurden z. B. bestehende Durchgangsräume, durch die die Konzentration gestört werden kann, und Technikräume, die für vorhandene Lichtpausmaschinen, Zeichnungsschränke, Kopierer und eine große Anzahl an Aktenschränken zu klein sind. Die Anmerkungen wurden von den Planern überprüft und in Absprache mit dem Steuerungskreis umgesetzt.

Der Einsatz von Bewertungsplakaten ist von großem Nutzen, da auf diese Weise die Planungsalternativen allen Beschäftigten und Führungskräften für einen längeren Zeitraum zugänglich sind und Diskussionen über die entsprechenden Vor- und Nachteile der einzelnen Planungsalternativen anhand der Plakate direkt vor Ort und auch in größeren Personengruppen geführt werden können.

Wenn in der Anforderungsliste geforderte Merkmale nicht zu realisieren sind, z. B. aus finanziellen, bauphysikalischen oder städtebaulichen Gründen, müssen Prioritäten gesetzt und/oder Alternativen diskutiert werden.

Unabhängig davon, wie in den jeweiligen Gremien die Diskussion von Planungsalternativen verläuft oder wie Entscheidungen herbeigeführt werden, sollten grundsätzlich interne oder externe Fachleute für Ergonomie die Diskussion der Lösungsvorschläge und den Prozess der Entscheidungsfindung begleiten, sofern die Entscheidung die Gestaltung von Arbeitsplätzen direkt oder indirekt beeinflusst, damit unergonomische Lösungen von vornherein ausgeschlossen werden.

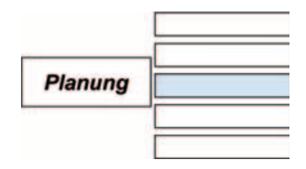
Grundsätzlich gilt jedoch, wenn im Steuerungskreis Prioritäten gesetzt und endgültige Entscheidungen gefällt werden, sollten die Gründe, die zu den entsprechenden Entscheidungen geführt haben, der Beteiligungsgruppe dargelegt und erläutert werden, um den Entscheidungsprozess transparent und nachvollziehbar zu machen.

4.4.3 HOAI – Leistungsphase 2: Vorplanung (Fortsetzung)



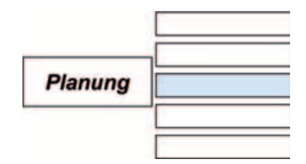
Nach Beendigung der groben Vorplanung und der Favorisierung einer Planungsalternative, die jedoch evtl. noch einmal überarbeitet werden muss, wird die Leistungsphase Vorplanung durch das Architekturbüro abgeschlossen, indem weitere Randbedingungen geklärt werden, unter anderem wird eine Kostenabschätzung vorgenommen.

4.4.4 HOAI – Leistungsphase 3: Entwurfsplanung



In der Phase Entwurfsplanung wird das Planungskonzept unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf durchgearbeitet und u. a. der Gesamtentwurf zeichnerisch dargestellt (vgl. Kapitel 7.3).

4.4.5 HOAI – Leistungsphase 4: Genehmigungsplanung



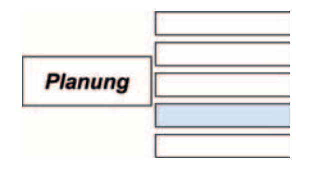
Durch die Genehmigungsplanung werden die behördlichen Zustimmungen eingeholt bzw. erforderliche Änderungen vorgenommen.

4.4.6 HOAI – Leistungsphase 5: Ausführungsplanung



In dieser Phase werden die Ergebnisse der Entwurfs- und Genehmigungsplanung bis zur ausführungsreifen Lösung gebracht und u. a. zeichnerisch dargestellt.

4.4.7 Teilphase: Möblierungsplanung



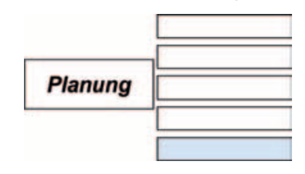
Die Teilphase Möblierungsplanung ist zwar chronologisch zwischen den Leistungsphasen Ausführungsplanung und Vorbereitung der Vergabe angeordnet, sie kann aber auch parallel zur Leistungsphase Ausführungsplanung verlaufen.

Nachdem der Gesamtentwurf ausgearbeitet ist, kann die Ermittlung und Auswahl ergonomischer Büromöbel und Ausstattungsmerkmale, wie z. B. Beleuchtung und Sonnenschutz, erfolgen.

Um einen ausreichenden Überblick über die Vielzahl der angebotenen Möbel und Ausstattungsvarianten zu bekommen, empfehlen sich Ausstellungsbesuche, Präsentationen von Möbelherstellern und ggf. Musterbüros. Bei der Möblierungsplanung können die Büroausstatter bereits Bezug auf die ausgearbeiteten Grundrisse nehmen und darauf aufbauend Planungsalternativen für die Möblierung erstellen. Bei diesem Prozess sollten nach Möglichkeit immer auch interne oder externe Fachkräfte hinzugezogen werden, um zu ergonomischen Fragestellungen Rat geben zu können.

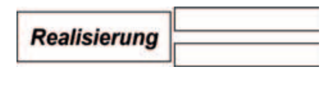
Im Allgemeinen wird von Büroausstattern als kostenfreie Dienstleistung ein Aufstellungsplan für die einzelnen Büroräume angeboten. Diese Dienstleistung kann aber auch von externen Planungsbüros übernommen werden. Die erstellten Raumpläne, sei es mittels CAD, magnetischen Möblierungsplättchen oder anhand von Papiervorlagen, sollten den betroffenen Beschäftigten vorgestellt werden, damit diese die Raumpläne überprüfen und Verbesserungs- bzw. Veränderungsvorschläge einbringen können. Zudem kann der Bedarf an Möbeln vom Büroausstatter in Zusammenarbeit mit den betroffenen Beschäftigten noch einmal überprüft werden.

4.4.8 HOAI – Leistungsphasen 6 und 7: Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe



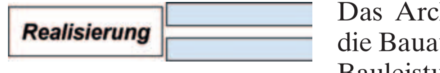
In diesen Leistungsphasen werden Leistungsbeschreibungen und -verzeichnisse erstellt, Angebote eingeholt und geprüft.

4.5 Realisierung



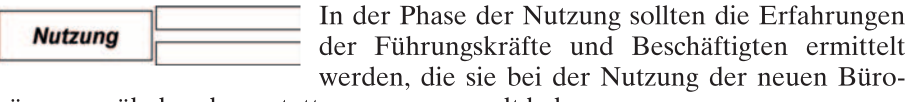
In der Phase der Realisierung ergeben sich keine Möglichkeiten zur Beteiligung der Beschäftigten, hier sind die Leistungen des Architekturbüros maßgebend.

4.5.1 HOAI – Leistungsphasen 8 und 9: Objektüberwachung sowie Objektbetreuung und Dokumentation



Das Architekturbüro überwacht und koordiniert die Bauausführung und den Zeitplan, es nimmt die Bauleistungen ab, prüft Rechnungen, sorgt für die Abnahme durch Behörden, übergibt schließlich das Objekt, listet Gewährleistungspflichten auf und überwacht die Beseitigung von Mängeln.

4.6 Nutzung



In der Phase der Nutzung sollten die Erfahrungen der Führungskräfte und Beschäftigten ermittelt werden, die sie bei der Nutzung der neuen Büroräume, -möbel und -ausstattungen gesammelt haben.

4.6.1 Teilphase: Evaluierung



Durch die Evaluierung sollen die neu erworbenen Büromöbel und -ausstattungen auf evtl. Fehlfunktionen und Schäden überprüft werden. So kann auf Fehlfunktionen und Schäden reagiert werden, bevor die Verjährungsfrist für Gewährleistungsansprüche abläuft. Diese Abschlussprüfung kann am besten bei Begehungen erfolgen, bei denen die Beschäftigten befragt werden können.

Darüber hinaus sollten mittels Begehungen oder Fragebogen erneut Belastungen und Veränderungswünsche der Beschäftigten und Führungskräfte ermittelt werden, um zum einen bisher übersehene oder neu aufgetretene Belastungsquellen zu analysieren und um zum anderen Fehlplanungen korrigieren zu können. Eine Hilfestellung kann hierfür Kapitel 7.1 geben.

Beispiel 5:

Nachfolgend zwei Beispiele aus einem Unternehmen, die für ergonomische Schwachstellen nach einer Neu- bzw. Umgestaltung von Büroräumen stehen:

- Lamellenstores wurden als Sonnenschutz vergessen oder sind lange nach Bezug noch nicht installiert worden (s. Abb. 4-3).
- Bildschirme sind ergonomisch falsch, z. B. zu hoch, aufgestellt (s. Abb. 4-4).

Nach der Auswertung der Befragung sollten im Steuerungskreis oder im Arbeitsschutzausschuss (ASA) die festgestellten Mängel und Veränderungswünsche benannt und diskutiert werden, um ein Vorgehen zur Behebung der festgestellten Mängel zu beschließen.



Abb. 4-3: Schwachstelle: Vergessener Sonnenschutz



Abb. 4-4: Falsche Aufstellung der Bildschirme

4.6.2 Teilphase: Kontrolle im laufenden Betrieb



Die Kontrolle des aktuellen Zustands und evtl. notwendige Korrekturen müssen im laufenden Betrieb ständig durchgeführt werden. An dieser Stelle sollten zur Prävention und zum Gesundheitsschutz im Unternehmen sowohl die bekannten betrieblichen Instrumente, wie z. B. Gesundheitszirkel oder Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses, als auch die betrieblichen Akteure für Sicherheit, d. h. Sicherheitsfachkräfte und -beauftragte, eingesetzt werden. Die Kontrolle kann dabei mit Hilfe von Checklisten erfolgen (vgl. Kapitel 7.1).

Beispiel 6:

Nachfolgend soll der zeitliche Aufwand des Partizipationsprozesses in einem Neubauprojekt dargestellt werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Planung zum einen von Anfang an nach dem Modell der ganzheitlichen Büroraumgestaltung erfolgte und zum anderen der Prozess durch externe Planer begleitet wurde.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass der zeitliche Aufwand für den Steuerungskreis auch bei nicht partizipativer Büroraumplanung anfällt.

Datum	Maßnahme	Dauer je Teilnehmer in Std.	Gesamtaufwand in Std.
20. 1. 99	Erste Projektbesprechung (2 Teilnehmer)	2	4
9. 4. 99	Das erste Treffen des Steuerungskreises (4 Teilnehmer)	1	4
26. 4. 99	Grobanalyse (3 Führungskräfte)	1	3
27. 4. 99	Feinanalyse (4 Beschäftigte)	1	4
28. 4. 99	Workshop mit der Beteiligungsgruppe (5 Teilnehmer) und Erstellung einer Anforderungsliste	2,5	12,5
10. 5. 99	Bewertung der Anforderungsliste im Steuerungskreis (5 Teilnehmer)	1,5	7,5
25. 6. 99	Besprechung der Anforderungsliste im Steuerungskreis mit den Architekten (4 Teilnehmer)	3	12
23. 7. 99	Workshop zur Innenraumgestaltung (15 Teilnehmer)	1	15
27. 9. 99	Bewertung der Innenraumgestaltung im Steuerungskreis (4 Teilnehmer)	2,5	10
	Abschluss des Projekts – Gesamtaufwand mit Steuerungskreis		72
	Abschluss des Projekts – Gesamtaufwand ohne Steuerungskreis		50,5

5 Organisation

Die formale Organisation eines Unternehmens, d. h. dessen formale Strukturierung, ist eine bewusst hergestellte Ordnung, in der Aufgabenträger in einem System von Regelungen die ihnen zugewiesenen Aufgaben bestmöglich erfüllen sollen. Um eine optimale Aufgabenerfüllung und damit das Erreichen von Unternehmenszielen zu gewährleisten, müssen die Faktoren Mensch, Maschine und Betriebsmittel in der Organisation zielgerichtet eingesetzt werden. Zu unterscheiden sind Unternehmen unter diesem Aspekt nach den Schwerpunkten, die diese bei dem Einsatz dieser Faktoren setzen. Das bedeutet, dass Unternehmungen ihre Schwerpunkte z. B. auf Dienstleistungen, technische Anlagen und/oder Arbeits- bzw. Produktionsverfahren legen können, was wiederum die Ausgestaltung von Organisationsstrukturen maßgeblich beeinflusst. Dies ist der Grund, warum es eine Vielzahl an Organisationsformen gibt, da nur durch diesen Variantenreichtum und die damit verbundenen Unterschiede die Erfüllung von verschiedensten Unternehmenszielen zu erreichen ist.

Jede Organisation setzt sich jedoch aus vier Elementen zusammen (vgl. *Schmidt* 1997):

- der Aufgabe, deren Erfüllung das Ziel eines jeden Unternehmens ist
- den Aufgabenträgern, d. h. den Menschen, die zur Bewältigung von Arbeitsaufgaben eingesetzt werden
- den Sachmitteln, die die Aufgabenerfüllung unterstützen oder *selbstständig* vornehmen (Automation)
- den Informationen, die zur Aufgabenerfüllung notwendig sind

Im Vorfeld von Büroneu- oder -umbaumaßnahmen ist eine Analyse von betrieblichen Organisationsstrukturen notwendig, da die zu entwickelnden Büroräume die vorhandenen bzw. die angestrebten zukünftigen organisatorischen Strukturen unterstützen müssen. Das bedeutet, dass die zu entwickelnden Grundrisse sich den Anforderungen von Organisationsstrukturen und Arbeitssystemen anpassen müssen, um z. B. sowohl konzentriertes Arbeiten am Bildschirm als auch Gruppenarbeit zu ermöglichen. Im Rahmen der Büroraumentwicklung ist es daher wichtig, die betrieblichen Organisationsstrukturen zu kennen, um sie räumlich in Grundrissen abbilden zu können. Bei der Entwicklung von Büroraumkonzepten und der damit einhergehenden Analyse von betrieblichen Organisationsstrukturen, sind vor allem die betrieblichen ablauf- und arbeitsorganisatorischen Zusammenhänge sowie die spezifischen Eigenarten von Arbeitssystemen zu beachten.

Doch auch die Aufbauorganisation und die damit oftmals verbundene Abbildung hierarchischer Statussymbole in Büroräumen kann erheblichen Einfluss

auf die Planung und Ausgestaltung bzw. Qualität eines Büroraums haben. Das bedeutet, dass es durchaus notwendig werden kann, die hierarchische Stellung einer Person in der Organisation mittels Größe, Ausstattung und Lage eines Büroraums darzustellen.

5.1 Aufbau- und Ablauforganisation

Nicht nur in der Organisationstheorie, sondern auch in der Praxis erfolgt eine Untergliederung des Begriffs Organisation in Aufbau- und Ablauforganisation. „Während der Aufbauorganisation die Bildung des organisatorischen Potentials obliegt und ihr damit eine statische Sichtweise zugrunde liegt, geht es bei der Ablauforganisation um den Prozeß der Nutzung dieses Potentials. Sie regelt letztlich die räumlichen und zeitlichen Vollzugsbedingungen der Aufbauorganisation und weist damit dynamische Züge auf" (*Corsten* 1997, S. 11).

Ringlstetter beschreibt den Zusammenhang zwischen Aufbau- und Ablauforganisation, unter Einbeziehung der darin agierenden Individuen und deren Aufgaben. „Stehen die aus der Arbeitsteilung resultierenden Teilaufgaben und die zwischen ihnen existierenden Interdependenzen sowie deren Handhabung im Mittelpunkt, spricht man von der Aufbauorganisation bzw. von der Organisationsstruktur. Bei der Ablauforganisation geht es dagegen um die bei und zwischen den Aufgabenträgern ablaufenden Prozesse" (*Ringlstetter* 1997, S.13).

Schmidt (1997) beschreibt die Aufbauorganisation als die inhaltliche Gestaltung einer Organisation, in der die wesentlichen organisatorischen Elemente, d. h. Aufgaben, Aufgabenträger, Sachmittel und Informationen, durch Beziehungen miteinander verknüpft werden, während die Ablauforganisation im Allgemeinen deren Beziehungen zueinander durch Dimensionen, wie z. B. Raum, Zeit oder Menge, beschreibt.

In der betrieblichen Praxis beeinflussen sich Aufbau- und Ablauforganisation immer wechselseitig, da Veränderungen in der Ablauforganisation nicht ohne entsprechende Anpassung der Aufbauorganisation bleiben und Veränderungen in der Aufbauorganisation eine Angleichung der Ablauforganisation erfordern. „Aufbau- und Ablauforganisation sind komplementär zu sehen, denn ein organisatorischer Aufbau erfordert immer auch eine Organisation der Abläufe und umgekehrt" (*Ringlstetter* 1997, S. 14).

Nachfolgend sollen die wesentlichen Aspekte der Aufbau- und Ablauforganisation getrennt dargestellt werden, auch wenn beide Elemente sich immer gegenseitig bedingen und miteinander eng verwoben sind. „Die Trennung zwischen Aufbau- und Ablauforganisation ist nur gedanklich möglich. Faktisch handelt es sich um zwei Seiten derselben Sache" (*Schmidt* 1997, S. 21).

5.1.1 Aufbauorganisation

Das Unternehmensziel, zu dessen Erfüllung die Organisationsstrukturen einer Unternehmung geschaffen und möglichst zielgerichtet gestaltet wurden, steht im Mittelpunkt aller Aktivitäten innerhalb eines Unternehmens. Da die mit dem Unternehmensziel verbundene Aufgabe im Allgemeinen eine sehr hohe Komplexität aufweist, wird sie, auch Gesamtaufgabe genannt, zur besseren Lösung bzw. Erfüllung in eine Anzahl von Teilaufgaben zerlegt. Die sich aus dem Kontext der Gesamtaufgabe heraus ergebende Generierung von Teilaufgaben führt unter Umständen zu einer weiteren spezifischen Untergliederung der Teilaufgaben.

Durch eine Zerlegung in differenziertere Teilaufgaben, ist eine eindeutigere Zuweisung dieser Teilaufgaben an ausgewählte einzelne Aufgabenträger oder Abteilungen möglich. Bei der Zuweisung von Teilaufgaben unterschiedlicher Ordnung und Komplexität, müssen die jeweiligen Teilaufgaben nicht nur ausreichend eindeutig, abgrenzbar und zuordnungsfähig sein, sondern es muss auch eine optimale Erfüllung der Teilaufgaben durch die damit betrauten Aufgabenträger oder Abteilungen gewährleistet werden. Die Koordination von Aufgabenträgern, die mit der Erfüllung gleicher Aufgabenziele innerhalb von Teilaufgaben betraut sind, führt im Allgemeinen zu einer Zusammenfassung der Aufgabenträger zu Einheiten oder Abteilungen.

Die Ausführung der Teilaufgaben durch einzelne Aufgabenträger oder Abteilungen bedarf meistens einer Leitung, wobei die Leitung der Aufgabenträger sowohl personell als auch sachlich zu trennen ist. Dies führt zu einer Bildung von Leitungsstellen, den so genannten Instanzen. Die Anzahl von Leitungsstellen ist dabei abhängig von der Komplexität der zu betreuenden Aufgabenstellung und von der Anzahl der mit der Bearbeitung der Aufgabe betreuten Aufgabenträger. Ist eine erhöhte Anzahl an Leitungsstellen und eine weitere eindeutige Differenzierung erforderlich, so wird diesem Sachverhalt mit der Einrichtung von weiteren über- und untergeordneten Leitungsstellen begegnet, wobei diesen Instanzen wiederum Aufgabenträger und Abteilungen entsprechend zugeordnet werden. Aufgrund dieser Vorgehensweise entsteht der hierarchische Aufbau einer Organisation, bei dem die Verteilung und Zuordnung von Aufgaben und Kompetenzen das Fundament jeder Unternehmensorganisation bildet. Die Aufbauorganisation bildet somit nicht nur die hierarchische Gliederung und Anordnung der einzelnen Aufgabenträger innerhalb der Organisation ab, sondern weist durch personelle Zuordnung von quantitativen und qualitativen Aufgaben auch die Handlungsspielräume und Weisungsbefugnisse der einzelnen Aufgabenträger in der Organisation aus.

Organisationen können jedoch nicht nur hinsichtlich der hierarchischen Gliederungstiefe unterschiedliche Ausmaße besitzen, sondern auch in Bezug auf die

vorhandene Gliederungsbreite. Das Ausmaß der horizontalen Gliederung einer Organisation ist in erster Linie von der Anzahl der Beschäftigten bzw. von der Unternehmensgröße abhängig und wird zusätzlich durch die verschiedenen Arbeitsaufgaben beeinflusst. Entscheidend ist jedoch die Leitungsspanne der Vorgesetzten, auch Kontrollspanne oder Subordinationsquote genannt (vgl. *Weidner/Freitag* 1998 und *Ringlstetter* 1997). Leitungsspanne bedeutet, dass ein Vorgesetzter nur eine begrenzte Zahl von Beschäftigten erfolgreich leiten kann. Die Größe der Leitungsspanne ist abhängig von der Leistungsfähigkeit des Vorgesetzten, der betrieblichen Situation, dem erforderlichen, sich aus den zu bearbeitenden Arbeitsaufgaben ergebenden fachlichen Know-how sowie der Motivation und Qualifizierung der ihm unterstellten Beschäftigten. Die beschriebenen Aspekte können von Organisation zu Organisation variieren und unterschiedlich ausgeprägt sein, sodass sich keine allgemein gültige Aussage zur horizontalen Gliederung einer Organisation treffen lässt.

5.1.2 Ablauforganisation

Für Unternehmen stehen logische Vorgänge, Reihenfolgen, Zeiten, Prioritäten, Informationsflüsse, der Transport von Gütern sowie die Lösung unternehmensspezifischer Aufgabenstellungen zur Erfüllung entsprechender Zielvorgaben im Mittelpunkt. Um die optimale Erfüllung einer Aufgabenstellung zu erreichen, müssen die gesetzten und vordefinierten Ziele operational, d. h. konkret umsetzbar und realisierbar sein. Ergänzt werden diese Aspekte um eine Betrachtung der Arbeitssysteme, deren räumliche Anordnung und Ausgestaltung einen optimalen Wertschöpfungsprozess unterstützen soll.

Aus dem Unternehmensziel bzw. der Gesamtaufgabe des Unternehmens lassen sich unterschiedliche Arbeitsaufgaben für die verschiedenen Arbeitssysteme generieren, die im Allgemeinen durch festgelegte Arbeitsabläufe innerhalb dieser Arbeitssysteme umgesetzt werden sollen. Ein Arbeitsablauf bzw. ein Arbeitsprozess ist das räumliche und zeitliche Zusammenwirken von Mensch und Arbeitsmittel zur Erfüllung einer zugeteilten Aufgabenstellung innerhalb eines Arbeitssystems.

Damit sowohl Arbeitsabläufe in einzelnen Arbeitssystemen als auch unternehmensweite Prozesse bestmöglich umgesetzt werden können, müssen die jeweiligen Arbeitsabläufe bzw. -prozesse aufeinander abgestimmt werden. Es ist keineswegs ausreichend, Aufgaben lediglich diversen Aufgabenträgern in der Hoffnung zuzuweisen, dass die Aufgaben erfüllt werden und die Interaktionen zwischen einzelnen Aufgabenträgern ein Optimum erreichen. Das bedeutet aus der Sicht des Unternehmens, dass Arbeitsabläufe so zu planen und zu organisieren sind, dass die gestellten Arbeitsaufgaben mit einem möglichst geringen zeitlichen Aufwand und mit möglichst geringen Mitteln zu erfüllen sind. Daraus

folgt, dass kürzeste Durchlaufzeiten anzustreben und die vorhandenen unternehmerischen Kapazitäten hoch auszulasten sind.

Weitere grundlegende Ziele, die durch eine optimale Ablauforganisation erreicht werden sollen, sind hohe Termintreue und eine bestmögliche Kooperation der einzelnen Arbeitssysteme und der darin tätigen Aufgabenträger. Aus der Sicht einer Unternehmung wird von einer *funktionierenden* Ablauforganisation eine Verbesserung der Effizienz, ein optimaler Wertschöpfungsprozess sowie eine Vermeidung überflüssiger Teilprozesse und Arbeitstätigkeiten erwartet.

„Es sind also Lösungen zu treffen, damit die Abteilungen, aber insbesondere die einzelnen Stellen in einem Bereich, so zusammenarbeiten, dass die Bearbeitung der Vorgänge und Objekte optimal gestaltet ist, d. h. vom kooperativen, personalen, räumlichen, zeitlichen, aber auch vom qualitativen Aspekt aus betrachtet, müssen optimale Leistungen erzielt werden" (*Weidner/Freitag* 1998, S. 235).

Um möglichst optimale Abläufe und Durchführungsbedingungen zur Erreichung von Arbeitszielen zu gewährleisten, ist eine, die betriebliche Organisation unterstützende, Büroraumgestaltung von großer Bedeutung. Doch um durch Bürokonzepte und entsprechender Büroraumgestaltung organisatorische Gegebenheiten abbilden und sogar optimieren zu können, müssen die vorhandenen bzw. angestrebten organisatorischen Strukturen mit ihren spezifischen Zusammenhängen bekannt und transparent sein.

5.1.3 Formale und informelle Organisationsstrukturen

Die gesamte Organisation eines Unternehmens lässt sich idealtypisch als ein zweckrationales Gebilde betrachten, in deren Grenzen Individuen oder in Arbeitsgruppen zusammengefasste Individuen zur Erfüllung von Arbeitsaufgaben und unter Zuhilfenahme von Arbeitsmitteln miteinander in Interaktion treten, um ein festgesetztes Unternehmensziel zu erreichen.

Selbstständig oder in Absprache mit anderen Aufgabenträgern, z. B. innerhalb einer Arbeitsgruppe, werden von den Aufgabenträgern bei der Ausführung von Arbeitsaufgaben eigene Vorgehensweisen entwickelt. Es entstehen auf diese Weise unter Umständen mehr oder weniger stark von der standardisierten Verfahrensweise der formalen Organisation abweichende informelle Verfahren. Erweisen sich diese Verfahren als praktikabel und erfolgreich, so werden sie regelmäßig zur Erfüllung bestimmter Aufgabenprozesse angewandt. Auf diese Weise entstehen informelle Organisationsstrukturen, wobei die informellen Beziehungen und Strukturen zwischen den Aufgabenträgern die Aufgabenerfüllung, im Sinne der formalen Organisation, sowohl positiv als auch negativ beeinflussen können.

Je stärker die informellen Organisationsstrukturen von den formalen Organisationsstrukturen einer Unternehmung abweichen, desto mehr Reibungsverluste können bei der Verwirklichung und Einhaltung der Ziele der formalen Organisation entstehen. Informelle Strukturen müssen allerdings nicht nur potenzieller Störfaktor, sondern können auch Unterstützungselement sowohl für die einzelnen Beschäftigten als auch für formale Organisationsstrukturen sein. Während sich die informelle Organisation durch Spontaneität auszeichnet, d. h. Ziele, Erwartungen, Strukturen und Regeln können schnell entwickelt und verworfen werden, ist die formale Organisation eher als schwerfällig und starr zu bezeichnen. Hierbei handelt es sich um zwei unterschiedliche Organisationsformen, jedoch bedarf die informelle der formalen Organisationsform zum Entstehen, wobei nicht in jeder formalen Organisation zwangsläufig eine informelle Organisation entstehen muss.

Im Vorfeld der Planung von Büroneu- oder -umbaumaßnahmen sind sowohl formale als auch informelle Organisationsstrukturen mit einzubeziehen, da informelle Organisationsstrukturen in der Regel immer sehr individuell ausgeprägt und von den jeweiligen Organisationsmitgliedern abhängig sind.

Um informelle Organisationsstrukturen erheben zu können, ist eine Einbeziehung der Beschäftigten bei der Analyse von Organisationsstrukturen notwendig, da nur auf diese Weise eine ganzheitlichere Betrachtung von Organisationen möglich ist und bei der Betrachtungsweise von Organisationsstrukturen in Unternehmungen eine informelle Erweiterung erfolgen kann.

5.2 Analyse von Organisationsstrukturen und Arbeitssystemen

Die Analyse von Organisationsstrukturen hat im Allgemeinen in den betriebswirtschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen das Ziel, vorhandene oder noch zu planende Organisationsstrukturen in einem Unternehmen dahingehend zu optimieren, dass die gesetzten Ziele eines Unternehmens durch einen optimalen Wertschöpfungsprozess erreicht werden. Dies macht in der Regel eine Erhebung umfangreicher Daten, wie z. B. Durchlaufzeiten, Bearbeitungszeiten, Mengenfluss, Kosten, Lagerdaten usw., notwendig.

Im Hinblick auf die Entwicklung und Gestaltung von Büroraumkonzepten wird das Ziel verfolgt, mit Hilfe der Analyse von Organisationsstrukturen einen hinreichend genauen Eindruck vom Ist-Zustand der Aufbau- und Ablauforganisation innerhalb einer Unternehmung zu erhalten, ohne dabei in erster Linie deren Wirtschaftlichkeit zu untersuchen. So sind z. B. Arbeitsaufgaben und deren Umfang, der Ort der Aufgabenerfüllung, die mit den Aufgaben betrauten Aufgabenträger, die zur Aufgabenerfüllung eingesetzten Arbeitsmittel und Verfah-

ren, die vorherrschenden Kommunikationsformen und -mittel, die verwendeten Möbel, die Art der auszuführenden Tätigkeiten und die Schnittstellen zu anderen Arbeitsbereichen zu erheben und daraus resultierende Anforderungen an das Büroraumkonzept, an die Büroausstattung und die Arbeitsplatzgestaltung abzuleiten.

Das Ziel einer Analyse von ablauforganisatorischen Zusammenhängen ist es, im Rahmen einer Input-Transformations-Output-Analyse die einzelnen Aktivitäten innerhalb verschiedener Arbeitssysteme zu erkennen, um daraus Anforderungen an die Gestaltung von Büroräumen und deren Anordnung zueinander ableiten zu können. Das heißt, es ist im Prinzip, aufbauend auf das W-Fragen-Konzept von *Hacker* (1995), wobei die Fragen als die Leitfragen der Arbeitsanalyse bezeichnet werden, Folgendes zu erheben:

- Was ist,
- von wem,
- warum, wozu,
- woraufhin,
- wie,
- mit welchen Mitteln, mit wem,
- wo, wann, unter welchen Bedingungen,
- mit welchen beabsichtigten und unbeabsichtigten Folgen zu tun?

Das W-Fragen-Konzept ist unabhängig von der hierarchischen Ebene und den ablaufenden Arbeitsprozessen einsetzbar und ermöglicht eine Vorgehensweise vom Umfassenden ins Detail.

Bei einer Analyse der Aufbauorganisation hingegen, werden Informations- und Weisungsbeziehungen zwischen und innerhalb einzelner Organisationseinheiten betrachtet und die sich daraus ergebenden spezifischen Aufgabengliederungen sowie hierarchischen Strukturen beschrieben und dokumentiert. Eine aufwändige Analyse der Aufbauorganisation ist im Rahmen der Büroraumgestaltung nicht unbedingt notwendig, da sich aus der Aufbauorganisation lediglich Anforderungen an die Ausgestaltung der Büroräume ergeben.

Im Rahmen der Büroraumgestaltung kann die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise zur Analyse von Organisationen angewandt werden.

Das Vorgehen besteht aus sechs Bestandteilen:

Systemgrenzen bestimmen

Es sind von dem Analysierenden die zu analysierenden Organisationsbereiche abzugrenzen sowie die sich daraus ergebenden Systemgrenzen zu bestimmen. Die Entscheidung über die Festlegung der Systemgrenzen kann im Wesentlichen nicht der Analysierende, sondern immer nur der Initiator der Analyse treffen. Die Bestimmung der Systemgrenzen ermöglicht eine klare Festlegung der

in diesen Grenzen zu analysierenden Arbeitsbereiche und somit auch der damit verknüpften Arbeitsaufgaben sowie den darin agierenden Aufgabenträgern. Im Vorfeld der Gestaltung von Büroräumen ist vom Bauherrn bzw. Projektleiter festzulegen, welche Arbeitsbereiche, Abteilungen usw. von einer Neu- bzw. Umbaumaßnahme betroffen sind. Aus diesen Angaben ergibt sich zwangsläufig auch die Anzahl der betroffenen Personen.

Einflussgrößen, wie z. B. Restriktionen und Rahmenbedingungen, bestimmen

Es müssen Einflussgrößen erfasst werden, die auf das zu analysierende System direkt und indirekt einwirken können. Einflussgrößen lassen sich zum einen nach Restriktionen, die zwingend beachtet und eingehalten werden müssen, unterscheiden. Im Rahmen der Büroraumplanung sind dies gesetzliche Vorschriften, wie z. B. die Arbeitsstättenverordnung. Zum anderen werden Rahmenbedingungen differenziert betrachtet, die relevante Sachverhalte darstellen und von der Unternehmung vorgegeben sind und bei der Durchführung einer Analyse ebenfalls eine Beachtung erfordern. Bei der Büroraumgestaltung zu beachtende Einflussgrößen sind z. B. die Ausstattung von Toilettenräumen, primäre Projektziele, die Weiterverwendung betrieblicher Arbeitsmittel und des vorhandenen Mobiliars oder eine Beibehaltung organisatorischer Strukturen.

Unter Umständen Teil- und Subsysteme erkennen und abgrenzen

Teil- oder Subsysteme sind kleinere organisatorische Einheiten, wie z. B. Abteilungen, Gruppen oder Stellen, die sich ergeben, wenn ein zu untersuchendes System entweder hierarchisch und/oder prozess- bzw. ablauforientiert in kleinere Einheiten zergliedert wird. Diese Teil- bzw. Subsysteme lassen sich voneinander abgrenzen und ihre Schnittstellen untereinander darstellen. Die Zergliederung der Teil- und Subsysteme sollte in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung so fein wie nötig und nicht wie möglich erfolgen.

Subsysteme, die im Planungsprozess von Büroräumen auftreten, sind z. B. eine größere Einkaufsabteilung, die u. U. einen einzelnen Büroraum für die Abteilungsleitung, mehrere Büroräume für zwei Personen/Sachbearbeiter und Besprechungszimmer benötigt.

Schnittstellen ermitteln, d. h. innere und äußere Wechselbeziehungen des Systems

Bei der Ermittlung von Schnittstellen wird untersucht, ob das zu untersuchende System mit anderen Systemen, d. h. Teil-, Sub- oder Außensystemen, in Beziehung steht und wie interne Schnittstellen ausgestaltet sind. Die Betrachtung von inneren und äußeren Beziehungen geschieht unter dem Aspekt, wie einzelne Ein- und Ausgänge des zu untersuchenden Systems ausgeprägt sind. Arbeitssys-

teme bzw. Organisationseinheiten werden daher hinsichtlich Input, Arbeitsinhalten, technisch-organisatorischen Gegebenheiten, Output und Störungen des Arbeitsablaufs analysiert. Im Vorfeld der Gestaltung von Büroräumen bedeutet dies festzustellen, welche Arbeitssysteme aufgrund des Austausches von Arbeitsergebnissen und in Abhängigkeit von qualitativen und quantitativen Kommunikationsbeziehungen, besser räumlich aneinander angrenzend oder aber durchaus voneinander entfernt installiert werden können.

Die Ermittlung und Untersuchung von Schnittstellen zwischen Arbeitssystemen erfordert eine prozess- und strukturbezogene Analyse von Arbeitssystemen, z. B. anhand von typischen Auftragsdurchläufen. Typische Auftragsdurchläufe können z. B. mittels abgeschlossener Aufträge und hinsichtlich des durchgeführten Arbeitsprozesses analysiert werden. Zur Unterstützung der Analyse können Informationen aus Interviews mit Beschäftigten und Führungskräften um betriebliche Dokumente, wie z. B. Auftragspapiere oder Operationspläne, ergänzt werden. Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf die funktionale Integration von Teilprozessen in den gesamten Auftragsdurchlauf, auf die sachlich-logische Prozessstruktur, die Qualität und Quantität von Schnittstellen sowie auf den Auftragsdurchlauf bezogene Redundanzen gelegt werden.

Analyse des eingegrenzten Systems bzw. der eingegrenzten Systeme

Eine Analyse von eingegrenzten Systemen dient dem Zweck, bedeutsame Sachverhalte, Elemente und Beziehungen hinsichtlich ihrer Dimension und Ausgestaltung zu ermitteln und darzustellen. Jedes Arbeitssystem ist durch einen spezifischen inneren Aufgabenzusammenhang bestimmt, aufgrund dessen ein Arbeitssystem von einem anderen Arbeitssystem aufgaben- und tätigkeitsbezogen abgegrenzt werden kann.

Eine Erhebung der personalen Arbeitsverteilung bzw. Aufgabenzuweisung in den zu untersuchenden Arbeitssystemen wird in der Organisationsliteratur als Arbeits- oder Aufgabenanalyse bezeichnet. „Die Arbeitsanalyse gibt einen Überblick über alle anfallenden, auf Stellen bzw. Abteilungen zu verteilenden Arbeitsteile je nach gewählter Gliederungstiefe“ (*Gaitanides* 1997, S. 736). Die Arbeitsanalyse setzt nicht nur bei den Primäraufgaben an und zerlegt diese über die Sekundäraufgaben weiter bis hin zu nicht mehr teilbaren Aufgaben, sondern „... kann sich z. B. auf die Arbeitsmittel, Werkzeuge, die Arbeitsumgebung, den Arbeitsablauf, die Arbeitshandlungen, den Arbeitsinhalt (Produkt), die Arbeitsorganisation und Planung, einschließlich der innerorganisatorischen Informations- und Kommunikationssysteme beziehen“ (*Frieling/Sonntag* 1999, S. 96). Die Gliederungstiefe der Arbeitsanalyse ist abhängig von dem mit der Analyse verfolgten Ziel und vom fachtheoretischen Hintergrund. So erfolgt z. B. in der Arbeitswissenschaft, bei Untersuchungen zur Ergonomie, häufig eine Differenzierung der Gliederungstiefe bis hin zu einzelnen Bewegungselementen.

Im Rahmen einer Organisationsanalyse, die im Vorfeld der Gestaltung von Büroräumen durchgeführt wird, ist eine Erhebung der personalen Arbeitsverteilung bzw. Aufgabenzuweisung in den untersuchten Arbeitssystemen notwendig. Die auszuführenden Arbeitstätigkeiten haben unmittelbare Auswirkungen auf die zu verwendenden Arbeitsmittel, deren ergonomische Anwendung sowie auf das für die Ausführung der Arbeitstätigkeiten notwendige Mobiliar und damit unmittelbar auf den Flächenbedarf (vgl. Kapitel 2.7.2). Es muss unter diesem Aspekt eine bedingungsbezogene (objektive) Analyse von Arbeitstätigkeiten erfolgen, in deren Verlauf mittels Experteninterviews und/oder Beobachtungsinterviews Schlüsseltätigkeiten analysiert und bewertet werden. Zu den Interviews bzw. Beobachtungen sollten Aufgabenträger ausgewählt werden, die die zu untersuchenden Arbeitsbedingungen und -inhalte der entsprechenden Arbeiten hinreichend genau kennen und beschreiben können.

Arbeitssysteme können allerdings auch hinsichtlich ihrer räumlichen Ausgestaltung und ihrer zeitlichen Anordnung in der Ablauforganisation unterschieden werden. Ein Arbeitssystem kann unter Zuhilfenahme betrieblicher Dokumente, z. B. von Auftragspapieren oder Operationsplänen, und mit Informationen aus Experteninterviews, d. h. Führungskräfte und Beschäftigte, untersucht und beschrieben werden.

Zu den im Rahmen von Neu- oder Umbaumaßnahmen zu beachtenden bedeutenden Sachverhalten können die hierarchisch begründete Gestaltung von Büroräumen, die erforderlichen Besonderheiten von Räumen, Möbeln und Arbeitsmitteln sowie die Ausbildung von Kommunikationsbeziehungen im Hinblick auf Quantität, Qualität und Priorität zählen.

Gemeinsamkeiten feststellen, d. h. sich wiederholende Aufgaben, Bearbeitungsschritte usw.

Die Ermittlung von gemeinsamen Elementen, Merkmalen und Beziehungen zwischen den einzelnen Arbeitssystemen, wie z. B. gleiche Verfahrensweisen, Mobiliar, Arbeitsmittel, Kunden oder Lieferanten, kann dazu beitragen, den Aufwand für die Erhebung und Bewertung von Informationen während der Analyse gering zu halten.

5.3 Methoden und Techniken der Erhebung

Um Organisationsstrukturen innerhalb einer Unternehmung analysieren und anschließende Ergebnisse darstellen zu können, ist es notwendig, während der Analyse entsprechend aussagekräftige Daten zu erheben. Die Erhebung der für die Analyse notwendigen Daten führt jedoch zu der Frage nach den Erhebungsverfahren. *Kieser/Kubicek* (1992) weisen auf die Perspektivität unterschiedlicher

Erhebungsverfahren hin, die Organisationen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten und mitunter unterschiedliche Ergebnisse erzielen.

Kieser/Kubicek unterscheiden drei Erhebungsverfahren, die Analyse von Dokumenten, die Befragung von Personen in Schlüsselpositionen und die Befragung von Beschäftigten, wobei die erhobenen Daten zwangsläufig unterschiedliche perspektivische Sichtweisen der organisatorischen Strukturen aufzeigen.

Als weitere Erhebungsmethoden können zusätzlich Beobachtungsverfahren, wie z. B. Multimomentaufnahme, Selbstaufschreibung, Tätigkeitsberichte oder andere Verfahren, wie Systeme vorbestimmter Zeiten oder Laufzettelverfahren eingesetzt werden, die an dieser Stelle nicht beschrieben werden sollen (vgl. *Bungard u. a.* 1996, *Frieling/Sonntag* 1999, *Weidner/Freitag* 1998 und *Schmidt* 1997).

5.3.1 Dokumentenanalyse

Die Analyse von Dokumenten kann einen einfachen und eindeutigen Zugang zu den formalisierten Regelungen innerhalb einer Organisation ermöglichen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, und in diesem Punkt können Unternehmungen erheblich voneinander abweichen, dass nicht alle Verfahrensweisen innerhalb einer Unternehmung formalisiert und schriftlich niedergelegt sind. Diesem Aspekt sollte besondere Beachtung geschenkt werden, da z. B. eine nicht vorhandene schriftliche Fixierung von Entscheidungsbefugnissen nicht zwangsläufig bedeutet, dass innerhalb der Unternehmung keine diesbezüglichen Regelungen existieren. Als hinzuzuziehende Dokumente empfehlen sich z. B. QM-Handbücher, in denen die aufbau- und ablauforganisatorischen Zusammenhänge sowie Arbeitsverfahren dargestellt sind.

5.3.2 Befragungen

Das in der Organisationsanalyse am häufigsten eingesetzte Verfahren ist die Befragung von Personen, die sowohl schriftlich als auch mündlich erfolgen kann (vgl. *Schmidt* 1997 und *Weidner/Freitag* 1998). In Abhängigkeit von der Anzahl der zu befragenden Personen und der zur Verfügung stehenden Zeit, werden Fragebögen oder Interviews zur Erhebung der für die Analyse der Organisationsstrukturen notwendigen Daten eingesetzt.

Weidner/Freitag (1998) sehen in der Kombination von Fragebogen und Interview das optimale Instrument zur Analyse von Organisationsstrukturen. „Die kombinierte Anwendung beider Verfahren kann mit einer Ist-Aufnahme mit Hilfe des Fragebogens beginnen. Die Ergebnisse werden analysiert und nur die Unklarheiten und Lücken durch ein Interview präzisiert. Dadurch überwiegen die Vorteile beider Techniken“ (*Weidner/Freitag* 1998, S. 279).

Bungard u. a. (1996) bevorzugen bei einer Vielzahl an Personen, aus Gründen der Ökonomie der Erhebung und der Standardisierung, den Fragebogen. Wohingegen bei einer begrenzten Anzahl von Personen und bei einem komplexeren Sachverhalt das Interview von ihnen vorgezogen wird. „Wegen dieser unterschiedlichen Einsatzfunktionen werden auch oft in Untersuchungen sowohl mündliche als auch schriftliche Befragungen zu unterschiedlichen Fragestellungen und an unterschiedlicher Stelle im Forschungsprozess eingesetzt. Interviews werden bevorzugt ganz zu Beginn und während der weiteren Anfangsphase von Untersuchungen durchgeführt, wenn man noch wenig Vorkenntnisse hat und zunächst erst einmal notwendige Sach- und Kontextinformationen sammeln muss ...“ (Bungard u. a. 1996, S. 79).

Die Methoden zur Befragung von Personen kann man „... in quantitative und qualitative einteilen, nach dem Medium (mündlich/schriftlich) der sozialen Dimension (einzeln/Gruppe) und nach dem Grad der Standardisierung“ (*Frieling/Sonntag* 1999, S. 64).

Eine ausführliche Erläuterung der Befragungsmethoden mit ihren jeweiligen verschiedenen Ausprägungen sowie eine Darstellung dieser Unterschiede soll in den folgenden Ausführungen jedoch nicht vorgenommen, sondern stattdessen lediglich die Erhebung mittels Fragebogen und Interview vorgestellt werden.

5.3.2.1 Erhebung mittels Fragebogen

Der Erfolg einer Erhebung mittels Fragebogen ist von verschiedenen Aspekten abhängig. So sollten die zu befragenden Personen im Vorfeld einer per Fragebogen durchgeführten Erhebung sowohl rechtzeitig über den Zeitpunkt der Erhebung als auch über die mit der Erhebung verfolgten Absichten unterrichtet werden. Am Tag der Erhebung sollte der verwendete Fragebogen den befragten Personen ausreichend erläutert und unter Umständen schwerer verständliche Fragestellungen anhand von Musterbeispielen transparent gemacht werden.

Die Vorteile der Anwendung eines Fragebogens liegen vor allem in den geringen Erhebungskosten und dem schnellen Ergebnis in Form einer Momentaufnahme. „Die Validität ist in der Regel gleichzeitig nicht niedriger als bei mündlichen Befragungen, da z. B. ein Teil der Reaktivitätseffekte aufgrund der direkten Interaktion mit dem Interviewer entfallen“ (*Bungard u. a.* 1996, S. 91).

Die Nachteile hingegen bestehen in der Gefahr eines nicht vollständig ausgefüllten Fragebogens, einer Absprache von Beschäftigten untereinander bei dessen Ausfüllung, einer geringen Rücklaufquote, der fehlenden Möglichkeit, ergänzende Fragen zu stellen und dem Problem, nicht alle möglichen und relevanten Aspekte mittels Fragebogen erfasst zu haben, was durchaus eine Nacherhebung, z. B. in Form von Interviews oder *Inaugenscheinnahmen,* erforderlich machen kann.

„Schriftliche Fragebögen sollten nur dann eingesetzt werden, wenn man über den Untersuchungsgegenstand bzw. das Thema sehr viel weiß und primär bekannte Aspekte quantifizierbar werden sollen. Sie sind weniger geeignet, um neue Problemfelder zu erkennen!“ (*Bungard u. a.* 1996, S. 92).

5.3.2.2 Erhebung mittels Interview

Eine weitere Methode ist die Befragung mittels Interview, eventuell unter Hinzuziehung eines Gesprächleitfadens. Die Erhebung von Daten mittels Interview ist die in den Sozial- und Verhaltenswissenschaften am häufigsten eingesetzte Methode. Schätzungsweise 90 Prozent aller Daten in sozial- und verhaltenswissenschaftlichen Untersuchungen werden mit ihr erhoben, da sie dem natürlichen, alltäglichen Verhalten am nächsten steht (vgl. *Bungard u. a.* 1996).

„Durch das Gespräch und die damit engere Verknüpfung von Interviewer und Befragten wird eine intensivere und umfassendere Erhebung möglich. Es ist dabei nicht auszuschließen, dass bisher nicht erkannte Tatbestände zutage treten“ (*Weidner/Freitag* 1998, S. 277).

Der Vorteil einer mündlichen Befragung ist die sich durch den persönlichen Kontakt ergebende Möglichkeit, bei Bedarf Zusatz- oder Ergänzungsfragen zu stellen. Zusätzlich ist der Interviewer in seiner Vorgehensweise flexibler und kann dadurch auf den Befragten intensiver eingehen. Auch erfordert die Vorbereitung von mündlichen Befragungen weniger Aufwand als die Erstellung eines spezifischen, auf die jeweilige Aufgabenstellung zugeschnittenen Fragebogens. Allerdings ist die Durchführung und Auswertung mehrerer Interviews wiederum aufwändiger als die einer gleichen Anzahl an Fragebögen. „Der Nachteil der Methode besteht in dem erheblichen Transkriptions- und Auswerteaufwand, der wesentlich größer ist als bei halb standardisierten schriftlichen Befragungstechniken“ *(Frieling/Sonntag* 1999, S. 71).

Richter (1970) spricht von einem dreimal so hohen Aufwand bei der Befragung mittels Interview im Vergleich zur Befragung mittels Fragebogen. Begründet wird dies mit der beschriebenen aufwändigeren Durchführung der Erhebung und der nachfolgenden Auswertung der nicht standardisierten Daten.

Nachteilig ist bei der Erhebung mittels Interview in diesem Zusammenhang nicht nur der zu erwartende hohe Zeitaufwand für die einzelnen Befragungen, sondern auch die damit verbundenen hohen Kosten aufgrund des zeitlichen Ausfalls von Arbeitskräften. Auch die Kosten für den Interviewer sowie die Schwierigkeit, Befragungsergebnisse zu vergleichen, da die Befragung nur sehr eingeschränkt standardisiert ist, sind nachteilige Aspekte, die beachtet werden müssen.

5.3.2.3 *Befragung von Personen in Schlüsselpositionen*

Bei einer Analyse von Organisationsstrukturen aus der Perspektive von Personen in Schlüsselpositionen wird angenommen, dass die befragten Personen die organisatorischen Regelungen und Strukturen entweder initiieren oder aber deren Einhaltung und Aufrechterhaltung kontrollieren. Somit kann im Allgemeinen vorausgesetzt werden, dass Personen in Schlüsselpositionen über ein umfangreicheres Wissen zu innerbetrieblichen Organisationsstrukturen verfügen als andere Personen im Unternehmen. Dadurch ist es ihnen möglich, die Funktion und die Stellung einzelner Betriebsabläufe innerhalb der Unternehmung immer auch im Gesamtkontext der unternehmerischen Aktivitäten zu sehen. Die Analyse des Unternehmens auf dieser Ebene liefert meistens schon eine ausreichende Darstellung der vorhandenen Aufbauorganisation sowie einen hinreichenden ersten Einblick in die betriebliche Ablauforganisation und kann so bereits einen Überblick über das Unternehmens- und Produktionsumfeld liefern. Aus Gründen der Qualität der Informationen ist allerdings zu hinterfragen, ob sich das organisatorische Wissen dieser Personen auf die gesamte Unternehmung oder aber lediglich auf Teilsysteme der Unternehmung bezieht.

5.3.2.4 *Befragung von Beschäftigten*

Eine weitere häufig angewendete Vorgehensweise zur Analyse von Organisationsstrukturen ist die Befragung von Beschäftigten verschiedener Hierarchieebenen und Organisationseinheiten. Hinter der Befragung von Beschäftigten steht die Auffassung, dass Organisationsstrukturen Teil einer sozial konstruierten Wirklichkeit sind und auf diese Weise die informellen Organisationsstrukturen innerhalb einer Unternehmung am besten zu erheben und abzubilden sind. „Folgt man dieser Auffassung, so ist es in der Tat nicht einsichtig, warum nur die Interpretation der Organisationsleitung erfasst werden soll. Mitarbeiterbefragungen sind eher geeignet, unterschiedliche Perspektiven zu erfassen" (*Kieser/Kubicek* 1992, S. 172).

5.4 Darstellung ablauforganisatorischer Strukturen

Nachfolgend sollen Methoden beschrieben werden, wie Ablauforganisationen abgebildet werden können. Um Arbeitsabläufe und ihr Zusammenwirken beschreiben und nachvollziehen sowie dadurch möglicherweise verbessern zu können, müssen innerhalb der Unternehmung auf der Makroebene bestehende Ablaufprozesse und auf der Mikroebene einzelne Arbeitsabläufe innerhalb verschiedener Arbeitssysteme hinreichend erfasst und untersucht werden.

Häufig sind zu analysierende Prozesse und Arbeitsabläufe zu komplex, um sie in Worte zu fassen und auf diese Weise ausreichend transparent machen zu kön-

nen. Eine zusätzliche Schwierigkeit textlicher Darstellungen besteht darin, anschließend die in Texten beschriebenen inhaltlichen und funktionalen Zusammenhänge gedanklich zu erfassen, zuzuordnen und zu verstehen. Typische textliche Darstellungen von Prozessen und Arbeitsabläufen sind z. B. Stellenbeschreibungen sowie Arbeits- und Verfahrensanweisungen. Diese Darstellungen zergliedern komplexe Prozesse und Arbeitsabläufe in mehrere Teile, wodurch ein vollständiges Nachvollziehen inhaltlicher und funktionaler Zusammenhänge innerhalb von Prozessen und Arbeitsabläufen häufig erheblich erschwert oder aber ganz unmöglich wird. „Zur Darstellung von Arbeitsabläufen eignen sich rein textliche Beschreibungen nur sehr bedingt; insbesondere komplexe Abläufe lassen sich verbal nur schwer und umständlich schildern, und wichtige Daten können zudem in längeren Texten leicht untergehen oder sind zumindest schwer herauszufiltern“ (*REFA* 1985, S. 13).

Aus diesem Grund wird häufig auf grafische Darstellungsmethoden zurückgegriffen, um Arbeits- oder Prozessabläufe sowohl vollständig als auch anschaulich abbilden zu können. So lassen sich Strukturen und inhaltliche Sachverhalte, die eine gesamte Unternehmung umfassen können, sichtbar machen. Es können innere Gliederungen sowie die inhaltlichen und funktionalen Zusammenhänge, aus denen sich Verknüpfungen, Abhängigkeiten und wechselseitige Einflüsse zwischen den einzelnen Elementen einer Organisation ergeben, transparent dargestellt und somit einfacher nachvollzogen werden. Die Ablaufdarstellungen stellen die logischen Zusammenhänge innerhalb einer Organisation dar, d. h. die zeitliche und u. U. räumliche Aufeinanderfolge von Arbeitstätigkeiten bzw. Produktionsschritten.

Die Darstellung einer Ablauforganisation sollte folgenden Anforderungen genügen:

- Eine rationelle Darstellung, die eine einfache Erfassung der benötigten Informationen ermöglicht, muss sein.
- Es müssen einheitliche Begriffe und Symbole verwendet werden.
- Arbeitsabläufe müssen ausreichend genau darstellbar sein.
- Nach Bedarf und Untersuchungszweck müssen sowohl grobe als auch feine Darstellungsmöglichkeiten der Abläufe möglich sein.
- Es müssen die Arbeitsabläufe sowohl innerhalb einzelner Arbeitssysteme als auch zwischen Arbeitssystemen darstellbar sein.
- Aus der Darstellung müssen sich wesentliche Informationen einfach entnehmen lassen.
- Die dargestellten Abläufe sollten sich, in Abhängigkeit von dem Hintergrund der Untersuchung, mit Mengen- und Zeitangaben sowie mit Kommentaren versehen lassen.

Inhaltlich sollten in einer grafischen Darstellung von Ablaufprozessen die folgenden Aspekte ausreichend dargestellt und transparent gemacht werden können:

- Darstellung sachlich-logischer Prozesse innerhalb der Unternehmung und während der Aufgabenerfüllung
- Inhalt von Aufgabenstellungen
- personale Arbeitsverteilung und evtl. entsprechende Arbeitszeitzuweisung
- Zuordnung von Arbeitsgängen zu Arbeitssystemen und evtl. deren zeitliche Organisation
- eindeutige Zuordnung von Aufgabenträgern zu Arbeitssystemen
- räumliche Anordnung von Arbeitssystemen, Aufgabenträgern, Arbeitsmitteln und Arbeitsobjekten in Abhängigkeit von dem Hintergrund der Untersuchung

Um die Komplexität einer grafischen Darstellung innerbetrieblicher Abläufe nicht ins Unermessliche wachsen zu lassen und somit eine Transparenz der dargestellten Vorgänge zu ermöglichen, sollten lediglich die wichtigsten Abläufe innerhalb einzelner Arbeitssysteme grob strukturiert zu einem Gesamtablauf-Diagramm kombiniert werden. Jedoch besteht das Problem, dass selbst grob strukturierte Arbeitsabläufe, die von einem hohen zu einem niedrigen Komplexitätsgrad konvertiert, in einem Gesamtablauf-Diagramm zusammengefasst, wiederum zu einer sehr hohen Komplexität führen können. Dies stellt einen recht schwierigen Optimierungsprozess dar, der in mehreren Schritten abläuft und an dem man sich in der Praxis noch immer intuitiv herantastet (*REFA* 1985, S. 8).

Nachfolgend sollen zwei Methoden zur Darstellung von Ablauforganisationen vorgestellt werden.

5.4.1 Verbale Ablaufdarstellungen

Bei der verbalen Darstellungsmethode wird die Ablauforganisation als fortlaufender Text beschrieben. Der Leser wird aus Gründen der Übersichtlichkeit durch Einrückungen, Unterstreichungen oder durch Bildung von Absätzen unterstützt.

„Obwohl die verbale Beschreibung am wenigsten geeignet ist, Zusammenhänge darzustellen und Abläufe gut lesbar zu machen, ist sie in der Praxis immer noch sehr verbreitet“ (*Schmidt* 1997, S. 358). An dieser Stelle soll lediglich die verbale Ablaufdarstellung in Rasterform vorgestellt werden. Weitere verbale Darstellungsmethoden sind z. B. geblockte Texte oder Matrix-Beschreibungen (vgl. *Schmidt* 1997, *Weidner/Freitag* 1998 und *REFA* 1985).

Bei der verbalen Ablaufdarstellung in Rasterform werden Arbeitsgänge und Arbeitsfolgen in einem Formular, das in tabellarischer Rasterform aufgebaut ist, festgehalten.

In dem Formular werden einzelne Arbeitsgänge in zeitlich chronologisch ablaufender Abfolge zeilenartig untereinander angeordnet und diesen Arbeitsgängen die Daten der ausführenden Arbeitsstellen zugeordnet (Abb. 5-1).

Lfd. Nr. (Stufe)	Beteiligte Stellen oder Abteilungen							
	Post-stelle	Verkaufs-leiter	Sach-bearbeiter A	Sach-bearbeiter B	Sach-bearbeiter C	Schreib-büro	Finanz-buch-haltung	Verkaufs-dispo-nent
1		▼ Erhält Posteinlauf						
2		Sichtet und zeich-net ab						
3		Bestimmt die Sach-bearbeiter	▼	▼	▼			
4			Prüft Posteinlauf	Prüft Posteinlauf	Prüft Posteinlauf			
5			Bearbeitet Anfragen	Bearbeitet Anfragen	Bearbeitet Anfragen		▼	▼
6							Bonitäts-prüfung	Liefer-termine
7			Schriftliche Erledigung der Anfragen	Schriftliche Erledigung der Anfragen	Schriftliche Erledigung der Anfragen	▼		
8						Schreiben		
9			Kontrolle u. Ab-zeichnen	Kontrolle u. Ab-zeichnen	Kontrolle u. Ab-zeichnen			
10		Prüft und unter-schreibt						

Abb. 5-1: Verbale Ablaufdarstellung (vgl. Weidner/Freitag 1998)

Diese Form der Darstellung eignet sich nur für die Abbildung weniger komplexer Abläufe, da bei einer großen Menge an darzustellenden Daten die Übersichtlichkeit verloren gehen kann.

5.4.2 *Grafisch-strukturelle Techniken*

Ein grundlegender Nachteil der verbalen Darstellungsmethoden liegt darin, dass umfangreiche Verzweigungen, Verknüpfungen und Rückführungen nur sehr schwer oder aber überhaupt nicht darzustellen sind. Wenn es gelingt, diese Ablauffolgen darzustellen, wird dadurch im Allgemeinen die Verständlichkeit und Transparenz der Darstellung erheblich beeinträchtigt. Häufig sind Arbeitsabläufe allerdings zu komplex, als dass sie aus Texten gedanklich voll erfasst werden können. Dies gilt besonders, wenn mehrere Arbeitssysteme beschrieben werden. Dieser Nachteil wird durch grafisch-strukturelle Techniken behoben. An dieser Stelle soll als grafisch-strukturelle Methode lediglich die Folgeplandarstellung erläutert werden (vgl. *Schmidt* 1997 und *REFA* 1985) (Abb. 5-2).

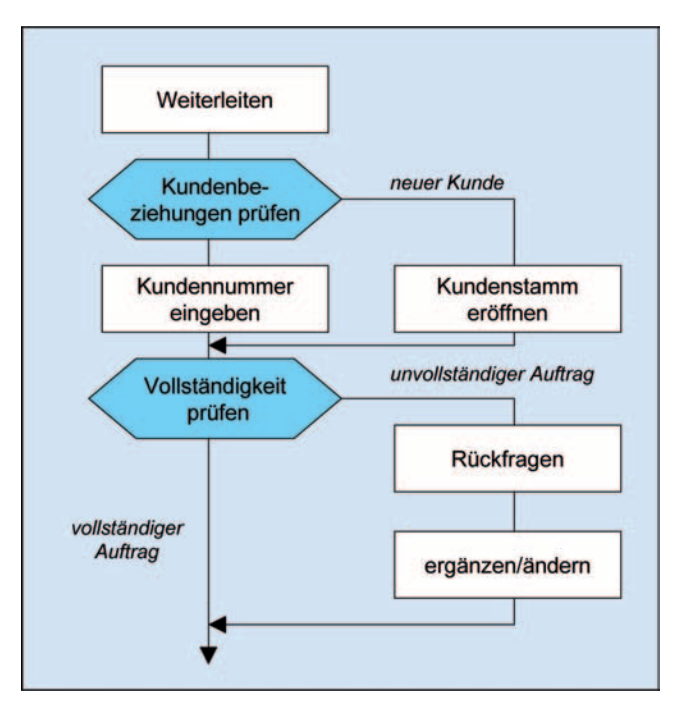


Abb. 5-2: Grafisch-strukturelle Technik (vgl. Schmidt 1997)

In Folgeplänen werden die während der Analyse erhobenen Arbeitsaufgaben in eine zeitliche und logische Reihenfolge gebracht, wobei die folgenden Regeln gelten:

- Rechtecke stellen Arbeits- bzw. Teilaufgaben dar.
- Rechtecke werden mittels Flusslinien miteinander verbunden.
- Eine Raute stellt eine Oder-Verzweigung dar.
- Und-Verzweigungen und Und-Verknüpfungen werden durch einen Punkt dargestellt.
- Zusammenführung von Oder-Verzweigungen werden durch einen Pfeil dargestellt, der auf eine Flusslinie zurückführt.

Neben den aufgeführten und beschriebenen Symbolen, die in grafisch-strukturellen Darstellungsmethoden eingesetzt werden, existiert zusätzlich noch eine Vielzahl weiterer Symbole (vgl. *Schmidt* 1997 und *REFA* 1985).

Zu den Vorteilen dieser Darstellungsform zählt die übersichtliche und relativ schnell zu erstellende Dokumentation innerbetrieblicher Abläufe. Als Nachteil gilt allerdings der erhebliche Platzbedarf dieser Darstellungsmethode, in Abhängigkeit vom Umfang der erhobenen Daten. Dies macht sich besonders in einer tiefen vertikalen Ausrichtung der Darstellung bemerkbar und erschwert wiederum die Übersichtlichkeit. Zu den grafisch-strukturellen Darstellungsmethoden zählen z. B. auch Blockdiagramme, Folgestrukturen, Balkendiagramme, Arbeitsablaufkarten und die Netzplantechnik (vgl. *Schmidt* 1997, *Weidner/ Freitag* 1998, *REFA* 1985 und *Zink u. a.* 1993).

6 Partizipation – Nutzung von Erfahrungen und Wissen

Partizipation ist ein Begriff, der sowohl in Wissenschaft als auch in Politik und Wirtschaft verwendet wird und allgemein als Teilhabe, Teilnahme oder Beteiligung an Problemlösungs- und Entscheidungsprozessen verstanden wird. „Die Partizipation wird auf der einen Seite mit dem Ziel verbunden, den Betroffenen die Möglichkeit zu geben, ihre Vorstellungen in die Veränderungsprozesse einzubringen und somit zu einer Humanisierung und Demokratisierung in der Organisation beizutragen. Auf der anderen Seite erhofft man sich durch Partizipation die Generierung innovativer Alternativen, die Überwindung von Widerstand gegen Veränderungen und somit einen Vorteil für die Organisation“ (*Rosenstiel* 1989, S. 661).

In der Bundesrepublik werden die im Rahmen des Betriebsverfassungsgesetzes formell festgelegten Rechte der Arbeitnehmer als Mitbestimmungsrechte bezeichnet, was nicht synonym mit dem hier verwendeten Partizipationsbegriff ist. Der Begriff Partizipation findet „... überwiegend für gesetzlich nicht vorgeschriebene Teilnahme Betroffener in Entscheidungsprozessen in Organisationen Verwendung“ (*Krings/Mühlbradt* 1996, S. 159).

Anfang der neunziger Jahre des vorherigen Jahrhunderts wurde die Partizipation in Form von Gruppenarbeit wieder entdeckt und beruhte vor allem auf neuen Organisationskonzepten wie z. B. Lean Management.

Partizipationsprozesse bedürfen in der Regel eines Anstoßes und entstehen nicht willkürlich aus der betrieblichen Realität heraus, in der sie zudem unter Umständen mit Misstrauen beobachtet werden. Partizipationsprozesse „... sind in der bisherigen Geschichte industriell organisierter Arbeit weder in Skandinavien noch sonst wo von allein entstanden ... (...) ... weder aus den Systemen und Strukturen repräsentativer Mitbestimmung und gewerkschaftlicher Interessenvertretung noch aus irgendwelchen Management- und Führungskonzepten .... Das hat zwei Gründe. Zum einen fühlen sowohl Gewerkschaften und viele Betriebsräte als auch der überwiegende Teil des betrieblichen Managements ihre Macht durch Beteiligungsprozesse bedroht ....“ (*Fricke* 1996, S. 59). Der Grund dafür liegt darin, dass Führungskräfte einen Verlust ihres Direktionsrechtes befürchten und Betriebsräte ihre Mitbestimmungsmöglichkeiten in die Hände der Beschäftigten gelegt sehen.

Im Rahmen von Innovationsprozessen werden die partizipierenden Beschäftigten und Führungskräfte häufig als die Betroffenen bezeichnet, was im Allgemeinen „die von Innovationsprozessen betroffenen Personen“ bedeutet. Nach-

folgend soll daher von betroffenen Mitarbeitern gesprochen werden, wobei damit sowohl Beschäftigte als auch Führungskräfte gemeint sind. Als Innovation sollen nachfolgend alle technologischen, ökonomischen und sozialen Neuerungen verstanden werden, die in Form von Reorganisationsprozessen, Produkten oder Verfahren in einer Unternehmung realisiert werden bzw. realisiert werden sollen (vgl. *Zink u. a.* 1993). In der betrieblichen Realität wird häufig versucht, durch Partizipation ein Scheitern von Innovationsprozessen aufgrund von Ablehnung und Widerstand der Betroffenen zu vermeiden. „In der Praxis dominiert der Wunsch, durch Partizipation der Betroffenen deren potentiellen Widerstand aufzufangen; aus wissenschaftlicher Sicht wird diese Praktikerhoffnung wohl auch eher bestätigt als widerlegt“ (*Gebert* 1993, S. 484).

Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass durch Partizipation von Mitarbeitern an betrieblichen Innovationsprozessen, sowohl die Effizienz und die Leistung als auch die Zufriedenheit der Mitarbeiter erhöht werden können. „Veröffentlichte empirische Untersuchungen ... sprechen mit deutlicher Mehrheit dafür, daß durch direkte Partizipation zumindest innerhalb westlicher Industriegesellschaften die Zufriedenheit der am Entscheidungsprozeß Beteiligten erhöht und ihre Leistungen gesteigert werden können“ (*Rosenstiel* 1987, S. 4). Rosenstiel weist zudem darauf hin, dass es kein Forschungsergebnis in den Sozialwissenschaften gibt, das so häufig und konstant nachgewiesen wurde, wie der Zusammenhang zwischen Partizipation an Entscheidungsprozessen und der Zufriedenheit der Mitarbeiter.

Antoni (1999) verweist auf zwei Kategorien potenzieller positiver Partizipationseffekte:

- Größere Arbeitszufriedenheit und Arbeitsmoral, wodurch Fluktuation und Konflikte verringert werden
- Höhere Wirtschaftlichkeit, aufgrund größerer Produktivität und Entscheidungsqualität sowie Vermeidung von Reibungsverlusten durch ein geringeres Konfliktpotenzial

Die frühzeitige Einbeziehung der Mitarbeiter in Innovationsprozesse kommt deren Wunsch nach rechtzeitiger Information und Einflussnahme entgegen, besonders dann, wenn Innovationen den eigenen Arbeitsplatz oder das eigene Arbeitssystem betreffen. Schon eine rechtzeitige und ausreichend umfangreiche Information der Mitarbeiter kann aufgrund der dadurch erzielbaren Akzeptanz der Grundstein einer erfolgreichen Einführung neuer Innovationen sein.

Durch eine Einbeziehung des Erfahrungswissens und der Kreativität der Mitarbeiter in den Prozess der Entscheidungsfindung können wiederum Innovationen sowohl an betriebliche Strukturen als auch an Anforderungen der Mitarbeiter besser angepasst werden.

Denn durch Partizipationsprozesse kann bereits im Unternehmen vorhandenes Know-how, in Form des Erfahrungswissens der Mitarbeiter, in Innovationsprozesse einfließen. Mitarbeiter können aufgrund der täglichen Auseinandersetzung mit Arbeitsinhalten und der Arbeitsumgebung in *ihrem* Arbeitssystem, dessen Zustand und die unter Umständen vorhandenen Schwachstellen und Eigenarten oftmals detaillierter benennen und so Veränderungsmöglichkeiten aufzeigen, als z. B. externe Fachkräfte, die in der Regel nur für kurze Zeit ein Arbeitssystem untersuchen und lediglich Momentaufnahmen betrachten. „Partizipation der Betroffenen wird ... befürwortet, um durch das Know-how der Organisationsangehörigen die Theoriedefizite der Berater zu kompensieren und um zugleich bei möglichst vielen Organisationsangehörigen eine Erfahrungsbildung zum Umgang mit Neuerungen im Sinne der Hilfe zur Selbsthilfe zu ermöglichen“ (*Gebert* 1993, S. 484).

Dabei kann im Allgemeinen auf große Wissensbestände der Mitarbeiter zurückgegriffen werden:

- Fachwissen (z. B. theoretische und praktische Fachkenntnisse);
- Arbeitsbezogenes Erfahrungswissen, beruhend auf langjähriger betrieblicher Praxiserfahrung (z. B. sinnliche Wahrnehmung und „Gespür“ für Eigenheiten technischer Anlagen, Eigenschaft und Qualität von Stoffen und Materialien sowie frühzeitiges Erkennen sich anbahnender Störungen in technischen Anlagen);
- Arbeitsprozesswissen als Kenntnis über den Gesamtzusammenhang des Arbeits- und Produktionsprozesses und zur Bewältigung arbeitsbezogener Probleme; es schließt zusätzlich Kenntnisse über Möglichkeiten ein, im Betrieb soziale Unterstützung zu aktivieren;
- Außerberufliche bzw. -betriebliche Wissensbestände. Beschäftigte verfügen teilweise über Zusatzqualifikationen oder Kompetenzen, die im Betrieb unbekannt sind oder nicht genutzt werden. Diese können sich als Qualifikationen für den Innovationsprozess im Betrieb erweisen. Beschäftigte engagieren sich beispielsweise in ihrer Freizeit in Verbänden und Vereinen und haben dabei mitunter erhebliche organisatorische Fähigkeiten erworben.

Aufgrund von Partizipation können Wirkungsmechanismen entstehen, die die Identifikation der Mitarbeiter mit der Organisation fördern, dadurch die Motivation erhöhen und die Akzeptanz von Innovationsprozessen, an denen die Mitarbeiter selbst mitgearbeitet haben, positiv beeinflussen.

Durch Partizipationsprozesse entsteht bei den Mitarbeitern nicht nur die organisationsinterne Akzeptanz von Innovationsprozessen, sondern auch die notwendige Vertrauensbasis für neue Innovationen, was auch auf die größer wahrgenommene Kontrolle der Mitarbeiter zurückzuführen ist. Deshalb kann „...

durch eine partizipative Zielvereinbarung auch eine größere persönliche Beteiligung der Mitarbeiter, eine höhere Identifikation mit der Organisation ... und/oder eine stärkere soziale Unterstützung der Mitarbeiter resultieren, die zu der höheren Akzeptanz von Veränderungen sowie von Entscheidungen und Zielen beitragen. Schließlich könnte die partizipative Vereinbarung von Zielen zu anspruchsvolleren Zielsetzungen und damit direkt zu höheren Leistungen führen als vorgegebene Zielsetzungen" (*Antoni* 1999, S. 573). Dieser Gedanke wird auch von neuen Managementkonzepten, wie z. B. der Balanced Scorecard (vgl. *Kaplan/Norton* 1997) aufgegriffen.

Produkt- und Prozessqualität, Innovationsfähigkeit, Flexibilität und Kundennähe können durch Partizipation der Mitarbeiter an betrieblichen Entscheidungsprozessen oftmals schneller und mit höherer Effizienz verwirklicht werden als mit einer klassischen Projektorganisation. „Mitdenken, Mitwissen, Mitentscheiden und Mitverantworten steigern die Motivation und bereiten den Grund für neue Ideen. Gemeinsame Entscheidungen werden konsequenter umgesetzt, da die Mitarbeiter die Vorschläge selbst erarbeitet haben" (*Schneider/Gentz* 1997, S. 63).

6.1 Partizipation im Prozess der Büroraumgestaltung

Partizipation wird hauptsächlich im Zusammenhang mit betrieblichen Innovationen, im Sinne von Wertschöpfung, Schnittstellenreduzierung und Effektivitätssteigerung genannt. Doch auch für die Gestaltung und Entwicklung von Büroräumen und -häusern werden die Vorteile einer Einbeziehung der Mitarbeiter in den Planungsprozess anerkannt.

Die Planung von Neu- bzw. Umbaumaßnahmen darf nicht allein nur durch Bauplaner, d. h. Architekten und Ingenieure, erfolgen, sondern muss neben der Unternehmensleitung und der beauftragten Projektleitung auch die betroffenen Mitarbeiter mit einbeziehen. Denn Mitarbeiter „... im Bürobereich müssen nicht selten heute Entscheidungen vorbereiten oder treffen, die für den Erfolg des Unternehmens von Bedeutung sind. (...) Ihre Erfahrung und ihr Rat wird bei allen betrieblichen Belangen gerne eingeholt. Sobald es jedoch darum geht, ein so komplexes Projekt wie den Bau eines Bürogebäudes zu bearbeiten, verläßt man sich lieber auf den Rat außenstehender Experten. (...) Mitarbeiterpartizipation darf nicht nur eine schöne Idealvorstellung bleiben, sondern ist ... eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Planung und Realisierung" (*Kern* 1996, S. 74).

„Mit herkömmlichen Planungsverfahren, bei denen Mitarbeiter oft vor vollendete Tatsachen gestellt werden, können ... zukunftsweisende Gebäude- und Or-

ganisationslösungen nicht gefunden werden. Planung darf ... nicht die Vorstellungen der Planungsträger einfrieren, sondern muß mit den zukünftigen Nutzern gemeinsam begonnen werden und während des Planungsverlaufs für weitere Veränderungen offen sein“ (*Jäger* 1994, S. 51). Ansonsten ist es nicht verwunderlich, dass die Projektergebnisse von den Mitarbeitern häufig als praxisfremd, nicht anforderungsgerecht, umständlich, zu aufwändig etc. bezeichnet werden. Am Ende stehen sich dann oftmals verärgerte, missverstandene Mitarbeiter und frustrierte Planer gegenüber.

„Ein Weg, Bürogebäude mit Zukunft zu entwickeln und zu bauen, ist das Einbeziehen der Kreativitäts- und Wissenspotentiale der Nutzer. Es zeigt sich, daß Qualitätssteigerungen und eine Kostensenkung vor allem dann eintreten, wenn diese Prozesse so früh wie möglich einsetzen...“ (*Dienes* 1995, S. 37). Bereits dadurch kann der erhöhte Zeit- und Kostenaufwand von Partizipationsprozessen gerechtfertigt werden. Durch einen Partizipationsprozess „... kann eine Innovation besser auf die betrieblichen Belange abgestimmt werden, was sich vor allem in anforderungsgerechten Entwicklungen und minimalen nachträglichen Änderungen ausdrückt“ (*Zink u. a.* 1993, S. 129).

6.2 Voraussetzungen für einen effektiven Partizipationsprozess

Es lässt sich nicht verallgemeinern, dass Partizipation die Leistung der Mitarbeiter und die Qualität der Arbeitsergebnisse erhöht. Der Erfolg bzw. Misserfolg von Partizipationsprozessen ist abhängig von spezifischen personellen, sozialen und organisatorischen Bedingungen.

Zu den organisatorischen Voraussetzungen zählen z. B. die Komplexität und der Inhalt der Aufgabenstellung, die interpersonalen Beziehungen der Mitarbeiter und deren Qualifikation. Durch ungünstige organisatorische Voraussetzungen kann Partizipation unter Umständen zu Überforderung der Mitarbeiter, zu Entscheidungsverzögerungen und zu Unklarheiten bezüglich der Verantwortlichkeiten führen.

Ein Partizipationsprozess muss in die Planung der den Innovationsprozess begleitenden unternehmerischen Aktivitäten integriert werden und bedarf der vollen Unterstützung durch die Unternehmensleitung. Dazu gehört eine intensive und offene Kommunikation sowohl unter den Beschäftigten als auch zwischen den Beschäftigten und Führungskräften. Im Zuge einer offenen Informationspolitik sollte rechtzeitig über den Hintergrund des Innovationsprozesses informiert werden, d. h. von welchen Veränderungen die Mitarbeiter unter Umständen betroffen sind und welche Vor- und Nachteile für sie daraus entstehen können. Ein transparentes Vorgehen beugt dem Aufkommen von Miss-

trauen und Ängsten bei den Mitarbeitern vor und wirkt sich andererseits positiv auf den weiteren Verlauf des Innovationsprozesses aus.

Zudem ist es notwendig, eine offene Atmosphäre zu schaffen, in der es für alle Mitarbeiter, unabhängig von der Hierarchieebene, möglich ist, Bedenken und Vorbehalte gegenüber Partizipationsprozessen offen zu äußern, damit diese ausgeräumt und gemeinsame Lösungen erarbeitet werden können. Oftmals beziehen sich die meisten der vorgebrachten Bedenken auf die Gefährdung erworbener Positionen, Traditionen und des vorherrschenden Rollenverständnisses. *Scholl* (1993) sieht in dem Aspekt, dass Personen in Leitungsstellen nur ungern Macht teilen wollen, den Hauptgrund für das Scheitern von Partizipationsprozessen. *Antoni* (1996) macht für das Scheitern vor allem das untere und insbesondere das mittlere Management verantwortlich. Daher müssen diese Führungskräfte frühzeitig in den Partizipationsprozess einbezogen werden, denn deren Einstellung und Bereitschaft entscheidet letztendlich über Erfolg oder Misserfolg des Partizipationsprozesses. Die Entstehung von arbeits- und leistungsfähigen Partizipationsprozessen ist an institutionelle und organisatorische Voraussetzungen geknüpft, da die partizipierenden Beschäftigten Entscheidungs- und Handlungsspielräume benötigen. Entscheidungs- und Handlungsspielräume bestimmen das Ausmaß der Einbeziehung, d. h. den Grad der Einflussnahme der Beschäftigten im Vergleich zum Einfluss des Vorgesetzten. Der Grad der Einflussnahme wird im Allgemeinen als *Partizipationsgrad* oder *Partizipationsintensität* bezeichnet (vgl. *Strasmann* 1995).

Im Folgenden soll eine Darstellung und Abgrenzung der unterschiedlichen möglichen Partizipationsgrade bzw. -intensitäten erfolgen (vgl. *Antoni* 1999, *Strasmann* 1995, REFA 1991b und *Schimweg/Stahn* 1996):

- Die Partizipierenden können selbstständig und autonom entscheiden (Autonomie).
- Die Partizipierenden besitzen ein Vetorecht, und ihre Auffassung muss somit berücksichtigt werden (Mitgestaltung).
- Die Auffassung der Partizipierenden wird im gesamten Problemlösungsprozess einbezogen (Mitentscheidung).
- Die Meinung der Partizipierenden kann geäußert werden (Anhörung).
- Die Partizipierenden werden über Umgestaltungsprozesse im Voraus informiert (Information).
- Die Beschäftigten erhalten keinerlei Informationen und Mitsprachemöglichkeiten.

Die Autonomie stellt den höchsten Grad an Partizipation dar, ist aber in der Praxis nur selten bis überhaupt nicht anzutreffen, da die Entscheidungskompetenzen letztendlich meistens bei den Führungskräften liegen und „... der Vorge-

setzte per se die Grenzen und übergeordneten Zielsetzungen der Aufgaben festlegt. Je nachdem, wie eng bzw. konkret diese sind und wie stark sie Abstimmungsprozesse erforderlich machen, kann nur bedingt von einer völligen Entscheidungsautonomie bzw. -delegation gesprochen werden“ (*Antoni* 1999, S. 570) (Abb. 6-1).

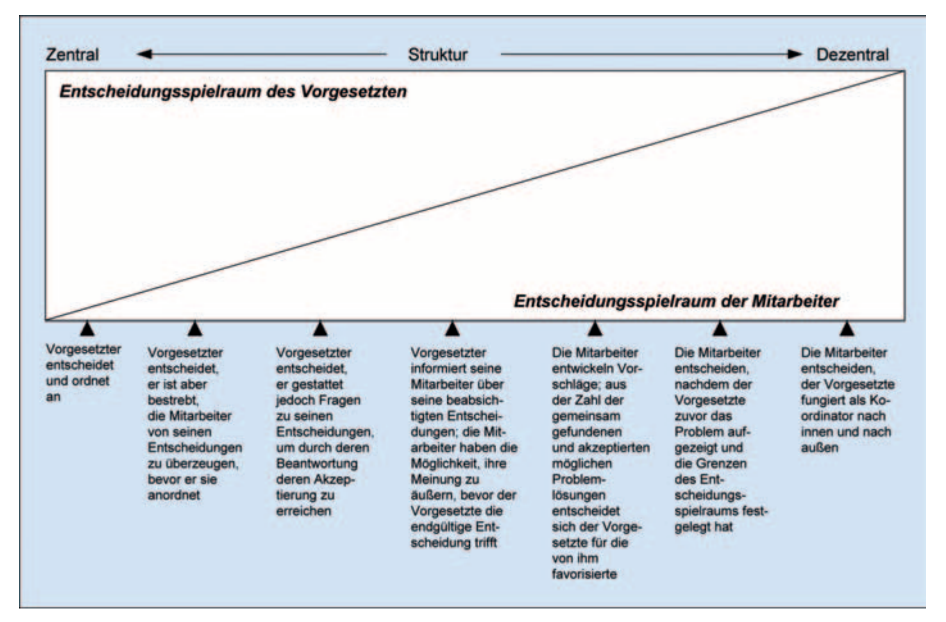


*Abb. 6-1: Entscheidungsspielraum und Partizipationsgrad (*REFA *1991 b, S. 195)*

Um einen Partizipationsprozess effektiv durchführen zu können, sollten alle betrieblichen Akteure auf ein Ziel hinarbeiten. Dies ist innerhalb einer Gruppe, Abteilung oder Unternehmung jedoch nicht immer der Fall. Oft stellt es eine große Anforderung an die Projekt- oder Unternehmensleitung dar, alle betroffenen Mitarbeiter von der Notwendigkeit für das Unternehmen und vom Nutzen für die Betroffenen selbst zu überzeugen, um einen Partizipationsprozess nicht bereits in einem frühen Stadium aufgeben zu müssen.

6.3 Partizipation und Gruppenarbeit

Es empfiehlt sich, im Rahmen von Partizipationsprozessen und bei Mitarbeitern, die Wert auf Zusammenarbeit und Partizipation im Rahmen von Ent-

scheidungsprozessen legen, die Zusammenarbeit der Partizipierenden in Gruppen zu ermöglichen (vgl. *Antoni* 1996). Die Bildung von Gruppen empfiehlt sich deshalb, weil in der Gruppe ein schneller und ungefilterter Informationsaustausch erfolgen kann. Zudem können durch die Integration von Entscheidungsprozessen in Gruppen hinein bessere Ergebnisse erzielt werden, als durch das Einbeziehen des Wissens lediglich einzelner Personen, besonders dann, wenn die Aufgaben komplementäre Fähigkeiten, wie Fantasie, Urteilsvermögen und Erfahrung erfordern. Gruppenarbeit wird in Organisationen entweder als Ergänzung oder als Bestandteil der regulären Arbeitsorganisation eingeführt.

Man unterscheidet daher zum einen Gruppenarbeitskonzepte, die parallel zur Arbeitsorganisation bestehen, und zum anderen solche, die Bestandteil der regulären Arbeitsorganisation sind. Gruppenkonzepte, wie z. B. Qualitätszirkel, Vorschlagsgruppen oder Projektgruppen, die parallel zur Arbeitsorganisation bestehen, sind häufig zeitlich begrenzt. Wohingegen Gruppenkonzepte, die Bestandteil der regulären Arbeitsorganisation sind, wie z. B. teilautonome Arbeitsgruppen, Fertigungsteams und Verwaltungsinseln, im Allgemeinen für einen längeren Zeitraum bestehen.

Bei den im Rahmen von Partizipationsprozessen zu bildenden Gruppen, wird die bestehende Organisationsstruktur beibehalten, und die gebildete Gruppe übernimmt eine konkrete sowie zeitlich begrenzte Aufgabe. Die im Verlauf von Partizipationsprozessen zu bildenden Gruppen sind somit als zeitlich befristete Gruppenarbeitskonzepte zu verstehen, die parallel zur Arbeitsorganisation bestehen und damit den Charakter zeitlich befristeter Projektgruppen besitzen. Der Anlass zur Gründung einer Projektgruppe ist meistens die Bearbeitung einer komplexen und abgegrenzten Aufgabenstellung, die aufgrund ihrer zeitlichen Begrenztheit und ihrem besonderen Status nicht optimal innerhalb der regulären, sehr differenzierten Organisationsstrukturen bearbeitet werden kann. Die Mitglieder von Projektgruppen verbleiben in der Mehrzahl der Fälle in ihrer Linienposition und werden für die Arbeit in der Projektgruppe für einen Teil ihrer Arbeitszeit freigestellt (vgl. *Antoni* 1996 und 1999, *Schmidt* 1997 und *Schneider* 1996).

Die Projektgruppe löst sich nach Beendigung der Projektarbeit bzw. nach der Beendigung des Innovationsprozesses wieder auf. Die Projektgruppe zeichnet sich durch besondere, meist einmalige Rahmenbedingungen aus und hat finanzielle, zeitliche sowie personelle Begrenzungen. Personelle Begrenzung heißt, dass nur eine Einbeziehung der Beschäftigten in die Projektgruppe sinnvoll ist, die auch vom gleichen Innovationsprozess betroffen sind.

Während klassische Projektgruppen meistens aus betrieblichen Spezialisten und Führungskräften bestehen, setzen sich die Projektgruppen im Partizipationsprozess hauptsächlich aus Mitarbeitern der von Innovationsprozessen betroffenen

Organisationseinheiten zusammen. Die Projektgruppe kann in Abhängigkeit vom thematischen Inhalt um externe und/oder interne Fachkräfte, wie z. B. Sicherheitsfachkräfte, ergänzt werden.

6.3.1 Größe und Struktur der Projektgruppe

Für eine effektive Arbeit innerhalb von Gruppen ist die Größe der Gruppe von entscheidender Bedeutung. In der Literatur wird der Zusammenhang zwischen Gruppenleistung und Gruppengröße weitestgehend übereinstimmend beurteilt. Er besteht in einem Anwachsen der Gruppenleistung bis zu einer bestimmten Anzahl an Gruppenmitgliedern und einer Abnahme der Gruppenproduktivität bei einer weiterhin erfolgenden Zunahme der Mitgliederzahl (vgl. Abb. 6-2). Der Wendepunkt der dargestellten Kurven entspricht der optimalen Gruppengröße, die allerdings von der zu erbringenden Leistung, der gestellten Aufgabe und von der Komplexität der auszuführenden Aufgaben abhängt. Mit sinkender Gruppengröße wächst die Zufriedenheit mit der Mitgliedschaft in der Gruppe, da die Möglichkeit, Beiträge zu liefern und Ansichten durchzusetzen, steigt, was wiederum die Identifikation mit den durch die Gruppe erarbeiteten Ergebnissen erhöht. Die Abnahme der Gruppenproduktivität basiert auf verschiedenen Prozessen, die während der Gruppenarbeit innerhalb der Gruppe ablaufen können.

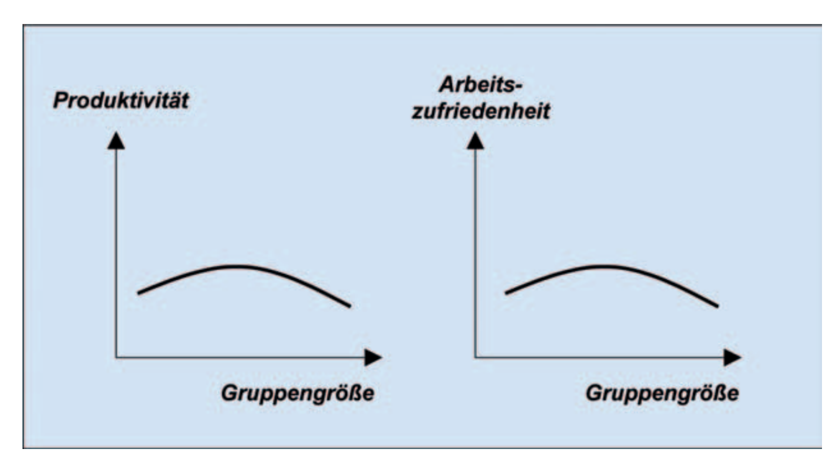


Abb. 6-2: Zusammenhang zwischen Produktivität/Arbeitszufriedenheit und Gruppengröße (Strasmann 1995, S. 335)

Dazu zählt u. a. die Spaltung der Gruppe, d. h. es entstehen Teilgruppen, *Cliquen* und *Einzelkämpfer* sowie einzelne Gruppenmitglieder, die sich von der Gruppe und der Gruppenarbeit isolieren. In zu großen Gruppen kann der einzelne Teil-

nehmer den Eindruck gewinnen, dass seine eigenen Ansichten und Aktivitäten keinen Einfluss auf die Gruppenarbeit haben und er sich somit aus der Gruppenarbeit zurückzieht. Für den einzelnen Teilnehmer führt dies zu mangelnder Motivation und Aktivität. „Empirische Analysen zeigen, daß der relative Anteil jedes einzelnen an der Gesamtleistung mit steigender Gruppengröße zurückgeht“ (*Rosenstiel* 1993, S. 325).

Die Folge derartiger Prozesse ist eine geringere Zufriedenheit mit der Kommunikation und Interaktion innerhalb der Gruppe, was in vielen Fällen zu großer Unzufriedenheit bei den Teilnehmern und zu einem Scheitern der Gruppenarbeit führen kann.

„Wichtige Untersuchungsergebnisse lassen sich dahingehend interpretieren, dass die Fünfergruppe optimal erscheint. Eine Erhöhung der Mitgliederzahl lässt in der Regel die Qualität der Leistung nicht mehr steigen“ (*Rosenstiel* 1993, S. 330). In der Literatur werden Gruppengrößen von 5-14 Mitgliedern favorisiert, wobei der Großteil der Autoren den Schwerpunkt auf Gruppengrößen von 5-7 Mitgliedern legt (vgl. *Stoll* 1998, *Strasmann* 1995, *Rosenstiel* 1993 und *Schneider* 1996).

Unabhängig davon, sollte die Gruppengröße in Abhängigkeit von der Arbeitsaufgabe im Allgemeinen eher so gering wie möglich und so groß wie unbedingt nötig sein. Als Untergrenze einer Gruppe sollten drei Personen verstanden werden, da erst ab dieser Anzahl gruppendynamische Phänomene beobachtbar werden (vgl. *Rosenstiel* 1993).

Für einen Erfolg der Gruppenarbeit kann jedoch nicht nur die Größe der Gruppe entscheidend sein, sondern auch die Zusammensetzung.

Eine Projektgruppe sollte aus Teilnehmern mit unterschiedlichen Leistungs- und Qualifikationsprofilen bestehen und u. U. auch abteilungsübergreifend zusammengesetzt sein. Eine Projektgruppe, die sich nur aus *Elitemitarbeitern* einer Fachrichtung zusammensetzt, sollte vermieden werden. In heterogenen Gruppen lernt jeder durch das Erarbeiten von Lösungen für gemeinsame Probleme die Denkweisen und Erfahrungen des anderen hierarchie- und/oder abteilungsübergreifend kennen. Die Folge ist eine Verbesserung des Verständnisses für die Wünsche und Belange anderer Personen bzw. Abteilungen, und dadurch können persönliche oder abteilungsbezogene Egoismen abgebaut werden.

Heterogene Gruppen sind anzustreben, denn es lässt sich tendenziell festhalten, dass „... homogene Gruppen in ihrer Leistung heterogenen Gruppen unterlegen sind. Dies wird zum einen auf das statistische Phänomen des Fehlerausgleichs in Interaktionsprozessen und zum anderen auf die Nutzung unterschiedlichen aufgabenbezogenen Wissens bzw. der größeren Ressourcenvielfalt bei heterogenen Gruppen zurückgeführt ....“ (*Strasmann* 1995, S. 334).

6.4 Unterweisung im Partizipationsprozess

Partizipation im Prozess der Büroraumgestaltung erfordert eine fachliche Unterweisung, um Fehler bei der Planung oder der späteren Nutzung von Neu- oder Umbauprojekten zu vermeiden, wobei die Inhalte der Unterweisung von den Aufgaben, die die Projektgruppe dabei übernehmen soll, abhängig ist. Benötigt werden Kenntnisse bezüglich der Vor- und Nachteile verschiedener Bürokonzepte sowie Grundlagen der ergonomischen Arbeitsgestaltung und Arbeitsprozesse unterstützenden Büroraumgestaltung. In die fachliche Unterweisung sollten die Projektleitung, Vertreter der Unternehmensleitung, Vertreter des Betriebsrats und die betroffenen Mitarbeiter einbezogen werden. Fehler, die durch eine Unterweisung verhindert werden können, sind z. B.:

- Falsche Raumplanung, die die Arbeitsprozesse nicht berücksichtigt, wodurch unnötige Störungen im Arbeitsablauf auftreten können;
- Beschaffung von für Bildschirmarbeit ungünstigen Möbeln, die ungesunde Körperhaltungen fördern;
- Falsche Aufstellung der Bildschirme, weil die Aufstellung der Tische in der Planungs- oder Nutzungsphase falsch erfolgt;
- Überbelegung eines Büroraumes mit Konsequenzen für Arbeitsplatzergonomie, Lärm und Klima.

Doch nicht nur die fachliche Unterweisung, sondern auch die Qualifizierung durch die Arbeit in der Projektgruppe bietet Vorteile. Die partizipierenden Mitarbeiter können durch Beobachtung und Interaktion innerhalb der Gruppe sowohl fachliche als auch unter Umständen methodische sowie soziale Kompetenzen erwerben und vertiefen. So können die folgenden überfachlichen Kompetenzen unter Umständen erworben werden:

- Selbstständiges Erkennen betrieblicher Probleme und Formulieren von Lösungsalternativen (Problembezug).
- Wahrnehmen betrieblicher Zusammenhänge und Probleme aus der Sicht von Führungskräften und anderen Beschäftigten (Perspektivenbezug).
- Anwenden der in dem Partizipationsprozess kennen gelernten Moderationstechniken und Problemlösemethoden über den Rahmen der Projektgruppe hinaus auf andere Problemfelder (Methodenbezug).
- Anwenden der in der Schulungsmaßnahme erfahrenen Umgangsstile und Transponierung dieser über die Projektgruppe hinaus in andere soziale Systeme (Sozialbezug).
- Erweiterung von individueller Konfliktfähigkeit und Nutzung dieser zum effizienten Bewältigen von Konflikten (Konfliktbezug).

Durch positive Eigenerfahrungen kann es dazu kommen, dass Mitarbeiter sich mit ihrem Wissen und ihren Erfahrungen sowie aus Eigeninitiative zunehmend stärker in betriebliche Prozesse einbringen. Somit kann die Durchführung von Unterweisungen und der dadurch bedingte Erwerb von Kompetenzen im Prozess der Arbeit innerhalb der Projektgruppe nicht nur ein Vorteil für die partizipierenden Mitarbeiter, sondern auch für das Unternehmen selbst darstellen.

6.5 Partizipative Projektorganisation und -durchführung

Partizipative Planungsprozesse von Büroräumen sind mit einem mehr oder weniger umfangreichen Abstimmungsaufwand verbunden. Dies betrifft die Absprachen zwischen Führungskräften und Mitarbeitern, zwischen Unternehmensleitung, Architekturbüro und Büromöbellieferant sowie weiteren internen und externen Fachplanern. Da durch Partizipation der Beschäftigten der Abstimmungsaufwand tendenziell größer wird, muss der Partizipationsprozess strukturiert werden, wie in der nachfolgenden Abb. 6-3 verdeutlicht wird.

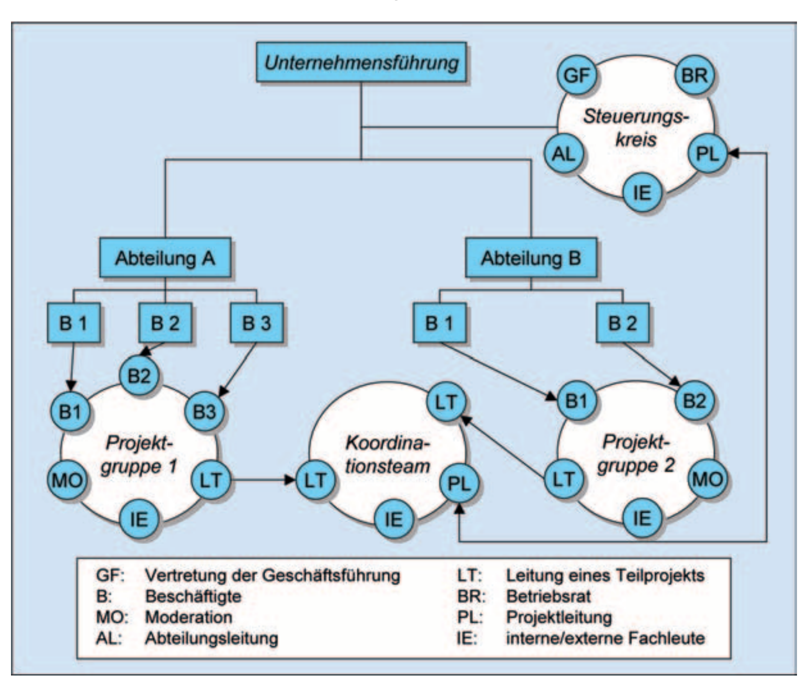


Abb. 6-3: Prinzipielle Aufbauorganisation eines partizipativen Projektes mit Teilprojekten (in Anlehnung an Zink u.a. 1993)

6.5.1 Steuerungskreis

Der Steuerungskreis, auch Projektlenkungsausschuss oder Steuerungsgruppe genannt, ist das übergeordnete Entscheidungsgremium im Innovationsprozess. In dem Steuerungskreis können sich z. B. Mitglieder der Geschäftsleitung, Betriebs- oder Personalräte, die Projektleitung, ausgewählte Mitarbeiter, interne und externe Fachkräfte sowie Führungskräfte der direkt oder indirekt betroffenen Arbeitsbereiche befinden. Die Aufgaben des Steuerungskreises sind beispielsweise:

- Festlegung bzw. Bestätigung von Projektzielen
- Entscheidung für externe Beratung und Beauftragung
- Festlegung des Entscheidungs- und Handlungsspielraums der Projektgruppe
- Verabschiedung von Zeit- und Meilensteinplänen
- Bereitstellung und Verteilung von Ressourcen, wie z. B. Geld, Räume und Personal
- Zusammenstellung der Projektgruppe
- Informationsmanagement
- Verabschiedung des gemeinsamen Anforderungskatalogs für die Baumaßnahme
- Verabschiedung der erarbeiteten Pläne, z. B. Grundrissplan, Möblierungsplan u. a.

Zudem müssen im Steuerungskreis alle Aspekte, die die Kompetenz der Projektgruppe übersteigen, erörtert werden.

6.5.2 Mitarbeiter

Die Teilnahme an Partizipationsprozessen muss freiwillig erfolgen, und niemand sollte zur Teilnahme gezwungen werden. Die Mitarbeiter, die in einer Projektgruppe zusammenarbeiten sollen, kommen in der Regel aus einer Arbeitswelt, die durch Einzelleistungen geprägt ist. Sie sind es gewohnt, für Einzelleistungen belohnt zu werden und nur für ihre eigenen Leistungen Verantwortung zu übernehmen. Die Mitgliedschaft in Gruppen bedeutet anfangs für viele Unsicherheit und Unbequemlichkeit. Die Mitarbeit im Rahmen einer Projektgruppe ist sicherlich nicht für Personen geeignet, die nur ungern Verantwortung übernehmen, nicht kommunikativ sind oder sich mit der Aufgabenstellung überfordert fühlen. Eine weitere wesentliche Voraussetzung für die Teilnahme an Projektgruppen ist das Vorhandensein von sozialer Kompetenz bei den partizipierenden Mitarbeitern. Mit der Teilnahme an einer Projektgruppe steigen die

Anforderungen an die Sozialkompetenz der Mitarbeiter in der Regel deutlich an. Merkmale der Sozialkompetenz eines Menschen sind u. a. folgende Fähigkeiten:

- gut zuhören zu können
- Konflikte offen ansprechen und mit dem anderen lösen zu können
- Übereinstimmung (Konsens) zu erreichen
- den anderen akzeptieren und achten zu können
- für Argumente des anderen zugänglich zu sein

Um Mitarbeiter für die Teilnahme an einem Partizipationsprozess zu gewinnen, bedarf es neben der Schaffung von Akzeptanz auch der Motivation der Mitarbeiter.

Daher ist es notwendig, die mit dem geplanten Prozess verbundenen Zielsetzungen, Vorgehensweisen und Veränderungen sowie die sich daraus ergebenden Möglichkeiten zur Partizipation darzustellen. Einer der wichtigsten Aspekte ist die Herausstellung des Nutzens, den Partizipation sowohl für die Mitarbeiter als auch für das Unternehmen bringt. Wichtige Argumente dafür sind z. B. die bessere Anpassung einer Innovation an die betrieblichen und individuellen Erfordernisse, Vermeidung alter Fehler, das Mitspracherecht und eine angestrebte Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

6.5.3 Projektgruppe

Das zentrale Element der partizipativen Projektorganisation ist die Projektgruppe, die sich zum einen aus Vertretern der direkt von einem Innovationsprozess betroffenen Arbeitsbereiche zusammensetzt und zum anderen um interne oder externe Fachkräfte ergänzt werden kann. In Abhängigkeit vom Inhalt und Verlauf des Innovationsprozesses müssen auch Vertreter der indirekt betroffenen Arbeitsbereiche hinzugezogen werden, sofern zu ihnen eine Schnittstelle besteht. Dies ermöglicht die Berücksichtigung des vorhandenen Fachwissens und der Interessen der auf der anderen Seite der Schnittstellen vorzufindenden Arbeitsbereiche. Darüber hinaus fördert die „... aktive Einbeziehung von Mitarbeitern direkt und indirekt betroffener Bereiche ... die bereichsübergreifende Zusammenarbeit und die Akzeptanz anstehender Veränderungen“ (*Zink u. a.* 1993, S. 22).

Die Projektgruppe setzt sich somit unter Umständen abteilungs- und hierarchieübergreifend aus Mitgliedern verschiedener Organisationseinheiten zusammen und erlaubt dadurch die bereichsübergreifende Einbeziehung und Nutzung des Fachwissens und der Erfahrungen der betroffenen Beschäftigten und Führungskräfte.

Sollen Innovationsvorhaben, so auch Büroraumprojekte, partizipativ erfolgen, so ist jedoch der grundsätzliche Widerspruch zu lösen, dass möglichst jeder Beschäftigte, der daran interessiert ist, in gleicher Weise einbezogen werden soll. Dieser Anspruch ist häufig sehr schwierig zu realisieren, da die Größe von Organisationen dies oftmals nicht zulässt, weil zum einen in ihnen mehr Personen arbeiten, als in einer oder in mehreren Projektgruppen häufig einbezogen werden können und zum anderen die optimale Gruppengröße nicht überschritten werden sollte. In kleinen, überschaubaren Bereichen wird dieser Anspruch zu realisieren sein, bei großen Projekten mit vielen Betroffenen jedoch nicht.

Wenn der von einer Neu- oder Umgestaltungsmaßnahme betroffene Personenkreis entsprechend klein ist, besteht die Projektgruppe aus allen betroffenen Mitarbeitern, und es ist eine direkte Partizipation möglich, was einer Teilnahme von allen Mitarbeitern bzw. betroffenen Mitarbeitern an Entscheidungs- und Problemlösungsprozessen entspricht.

Ist der betroffene Personenkreis aber größer, so ist eine repräsentative Auswahl zu treffen und indirekte Partizipation umzusetzen, was eine Teilnahme von lediglich einigen wenigen repräsentativen Mitarbeitern bedeutet. Bei der Auswahl der repräsentativen Mitarbeiter ist darauf zu achten, dass jeder Arbeitsbereich, der von dem Innovationsprozess betroffen ist, auch im Partizipationsprozess vertreten ist. Bei der Auswahl der Mitglieder einer repräsentativen Projektgruppe ist zu beachten, dass diese Mitarbeiter ausreichenden Rückhalt bei den Arbeitskollegen in ihrem Arbeitsbereich haben und sozial kompetente Personen sind.

Wenn selbst die Anzahl der indirekt Partizipierenden nicht in einer Projektgruppe zu realisieren ist, müssen mehrere Projektgruppen gebildet werden (vgl. Abb. 6-3). In diesem Fall ist ein Koordinationsteam zu gründen, dessen Aufgabe darin besteht, die einzelnen Projektgruppen untereinander zu verknüpfen und zu koordinieren.

Bei zu vielen Projektgruppen kann ein nicht mehr zu bewältigender Koordinationsaufwand erforderlich werden, der zudem jeden zeitlichen Rahmen sprengen kann. Daher sollte abgewägt werden, welche Form von Partizipation, d. h. ob direkte oder indirekte Partizipation oder aber eine Kombination von beidem, am sinnvollsten ist.

Dementsprechend muss für jeden Partizipationsprozess ein angemessenes, d. h. sowohl zeitökonomisches als auch inhaltlich ausreichendes, Partizipationskonzept entwickelt werden. So können z. B. Projektgruppen für differierende Aufgabenbereiche gebildet werden und diese, durch das Koordinationsteam geleitet, im Rahmen von Workshops zusammenarbeiten.

In großen Organisationen können in der Regel nicht alle betroffenen Organisationsmitglieder an Innovationsprozessen teilhaben, was zu Unzufriedenheit bei den nicht Partizipierenden führen kann.

Es gibt jedoch noch weitere Gründe, wie z. B. fehlende Zeit, Motivation und eventuell erforderliches Spezialistenwissen, die aufseiten der Beschäftigten dazu führen, dass nicht alle Organisationsmitglieder an Partizipationsprozessen teilnehmen können oder wollen. Dabei besteht bei unzureichender quantitativer und qualitativer Einbeziehung der Organisationsmitglieder die Gefahr, dass Interessen und Bedürfnisse der nicht an dem Partizipationsprozess teilnehmenden Beschäftigten keine Berücksichtigung erfahren. Das während des Partizipationsprozesses erarbeitete Ergebnis kann dann bei den nicht partizipierenden Mitarbeitern aus Unzufriedenheit über den Verlauf des Partizipationsprozesses zu Ablehnung führen und dadurch auch den eigentlichen Innovationsprozess erschweren oder sogar verhindern.

Die Projektgruppe ist bei indirekten Partizipationsprozessen daher das Bindeglied zwischen dem Steuerungskreis und den nicht partizipierenden, aber von einem Innovationsprozess betroffenen Beschäftigten und stellt daher auch eine Form der *Interessenvertretung* dar.

Bei indirekter Partizipation besteht im Gegensatz zur direkten Partizipation die Gefahr, dass wichtige Informationen verloren gehen, sich die Projektgruppe von ihrer Basis abkoppelt und dort Unzufriedenheit entsteht. Dem muss die Projektleitung mit einem guten Informationsmanagement vorbeugen.

Um die nicht Partizipierenden dennoch mit einbeziehen zu können, besteht die Möglichkeit, Informationsschriften zu entwickeln und an alle Beschäftigten zu verteilen. So kann z. B. nach einer Klärungsphase an alle Beschäftigten eine Informationsschrift über das Projekt ausgegeben werden, und es können Kleingruppendiskussionen vor Ort stattfinden. Im Rahmen von Kleingruppendiskussionen können die Anforderungen und Meinungen der nicht direkt partizipierenden Beschäftigten von den in den Projektgruppen vertretenen Personen erhoben werden.

Dadurch wird zum einen gewährleistet, dass die repräsentativen Beschäftigten in der Projektgruppe systematisch die Anforderungen der von ihnen Vertretenen erfahren und zum anderen, dass die von der Projektgruppe vertretenen Beschäftigten in jedem Projektschritt die jeweiligen Planungsergebnisse der Projektgruppe vermittelt bekommen. Dies kann z. B. per Aushang durch mündliche oder schriftliche Erläuterungen erfolgen.

Generell ist es jedoch wichtig, einen ausreichenden Informationsfluss zu gewährleisten, mit dem die nicht direkt partizipierenden Beschäftigten erreicht und in den Partizipationsprozess mit einbezogen werden können, damit zumindest deren Anregungen, Bewertungen von Planungsalternativen und Veränderungsvorschläge integriert werden können.

„Im Dunstkreis fehlender Informationen, mangelhafter *Öffentlichkeitsarbeit* entstehen Gerüchte und Mutmaßungen, die fehlendes Wissen ersetzen. Je

schlechter der Informationsstand desto breiter ist die Basis für Spekulationen. Pessimisten, Nörgler und Opponenten finden ein offenes Ohr....“ (*Schmidt* 1997, S. 29).

6.5.4 Koordinationsteam

Erfordert die Anzahl der von einem Innovationsprozess betroffenen Beschäftigten oder die Komplexität des Innovationsprozesses die Gründung mehrerer Projektgruppen, die unterschiedliche Teilprojekte bearbeiten, sollte aus Gründen der Steuerung und Koordinierung ein ergänzendes Koordinationsteam gebildet werden.

Die Aufgabe des Koordinationsteams besteht darin, bei komplexen Projekten den dadurch entstehenden und den verschiedenen Teilprojekten zugeordneten Projektgruppen koordinierend zur Seite zu stehen, deren Aktivitäten aufeinander abzustimmen, zu überwachen und bei Zielkonflikten zwischen einzelnen Projektgruppen oder bei übergeordneten Zielen und Interessen, die den Anforderungen einer Projektgruppe entgegenstehen, zu vermitteln. Um einen optimalen Informationsfluss zwischen den einzelnen Projektgruppen zu gewährleisten, sollten dem Koordinationsteam die Sprecher der einzelnen Teilprojekte bzw. Projektgruppen und die Projektleitung sowie unter Umständen ein Moderator angehören. Die Projektleitung hat schließlich im Partizipationsverfahren die Aufgabe, für eine Abstimmung der parallel arbeitenden Projektgruppen zu sorgen.

6.5.5 Projektleitung

Die Projektleitung ist verantwortlich für die Projektplanung sowie den eigentlichen Projektablauf und hat Abstimmungen zwischen dem Unternehmen, das als Bauherr auftritt, und den externen Fachkräften sowie den beauftragten Betrieben vorzunehmen. Die Projektleitung ist Mitglied des Steuerungskreises und übernimmt zum einen die Projektkoordination und -planung und kontrolliert zum anderen die Einhaltung der Arbeits- und Zeitplanung sowie die Kostenentwicklung.

Darüber hinaus muss die Projektleitung zusätzlich den Partizipationsprozess organisieren und den Informationsfluss sicherstellen. Die Aufrechterhaltung des Informationsflusses bedeutet, dass die Projektleitung die Ergebnisse der Arbeit des Steuerungskreises, der Projektgruppen und ggf. externer Fachplaner bzw. der beauftragten Unternehmen kommunizieren muss. Da gerade an den Schnittstellen zwischen den genannten Beteiligten immer wieder Informationen verloren gehen können, kommt dieser Aufgabe besondere Bedeutung zu. Ein gutes Informationsmanagement ist nicht nur Teil eines Planungs- und Gestal-

tungsprozesses, sondern auch eines erfolgreichen Partizipationsprozesses, da nur auf diese Weise die notwendige Transparenz entsteht und ein reibungsfreier Verlauf aller mit einem Innovationsprozess verbundenen Aktivitäten möglich ist.

In einem Innovations- und Partizipationsprozess, an dem Beschäftigte aus allen Hierarchieebenen sowie interne und externe Fachkräfte verschiedener Fachrichtungen teilnehmen, ist es die Projektleitung, die alle Fäden in der Hand hält und den Prozess koordiniert.

Die Projektleitung hat in Zusammenarbeit mit Führungskräften und Betriebsrat zusätzlich die Aufgabe, freiwillige Mitglieder für die Projektgruppe vorzuschlagen und auszuwählen. „Grundsätzlich sollten die Personen, die über die besten, für die Projektarbeit erforderlichen Qualifikationen verfügen, als Mitglieder ... ausgewählt werden und nicht die, die am ehesten im betrieblichen Alltag entbehrlich scheinen. Projektarbeit muß Vorrang vor der Alltagsarbeit haben" (*Zink u. a.* 1993, S. 24).

Zudem muss die Projektleitung die Aufgabenstellung und -bearbeitung innerhalb der Projektgruppe erläutern, Projektdurchführung und -fortschritt überwachen sowie Entscheidungen vorbereiten, herbeiführen und deren Umsetzung sicherstellen.

Die Aufgabe der Projektleitung kann von einem Beschäftigten des Unternehmens oder von externen Planungsbüros wahrgenommen werden.

6.5.6 Vertretung des Unternehmens

Die Vertretung des Unternehmens, die für die Planung oder die betroffenen Organisationseinheiten verantwortlich ist, muss Mitglied im Steuerungskreis sein und einerseits über ein hohes Maß an Entscheidungsautonomie und andererseits über die Bereitschaft verfügen, die Partizipation der Mitarbeiter aktiv zu fördern.

6.5.7 Betriebsrat/Personalrat

Ein oder mehrere Mitglieder des Betriebs- oder Personalrats sollten den Innovationsprozess sowohl als Mitglieder des Steuerungskreises als auch der Projektgruppe begleiten.

Der Betriebs- oder Personalrat kann den Partizipationsprozess mitgestalten, indem er die Interessen der betroffenen Mitarbeiter vertritt, alle Interessengruppen und Fachleute bei Bedarf an einen Tisch bringt und ggf. auch eine Moderatorenrolle einnimmt, um z. B. bei auftretenden Interessenkonflikten zwischen

Beschäftigten oder zwischen Unternehmensleitung und Beschäftigten zu vermitteln.

6.5.8 *Fachkraft für Arbeitssicherheit*

Da am Ende des Planungsprozesses ergonomisch gestaltete Büroarbeitsplätze und -räume sowie eine gesundheitsgerechte Arbeitsumgebung stehen sollen, muss eine Fachkraft für Arbeitssicherheit den Partizipationsprozess als Mitglied des Steuerungskreises und der Projektgruppe fachlich begleiten.

Die Fachkraft für Arbeitssicherheit kann bei entsprechenden Fragestellungen zusätzlich durch einen Betriebsarzt unterstützt werden.

6.5.9 *Interne oder externe Fachkräfte*

Die in Abhängigkeit von der Größe des Neu- oder Umbauprojektes erforderlichen Fachleute, z. B. für Architektur, Innenarchitektur, Lichttechnik, Akustik, Büromöbelausstattung, Ergonomie usw., sollten je nach Bedarf im Rahmen des Planungsprozesses zu den Sitzungen des Steuerungskreises hinzugezogen werden, um Gestaltungsanforderungen und Planungsentwürfe abzugleichen und zu diskutieren. Spätestens wenn es um die Erarbeitung von Lösungen geht, muss der Partizipationsprozess fachlich durch Ergonomie-Fachleute begleitet werden. Falls diese innerbetrieblich nicht zur Verfügung stehen, können externe Fachleute, wie z. B. Fachleute der Berufsgenossenschaften, staatliche Ämter für Arbeitsschutz bzw. die Gewerbeaufsicht oder entsprechende Unternehmensberatungen, hinzugezogen werden. Weitere Fachkräfte, die in bestimmten Phasen eines Büroplanungsprojektes hinzugezogen werden können, kommen z. B. aus den Bereichen Betriebsorganisation, Einkauf, Büroeinrichtung, Beleuchtung, Teppichböden, Jalousien, Trennwände, Lüftungs- und Klimatechnik, Elektrik usw.

6.5.10 *Moderation*

In einem Partizipationsprozess kann die Moderation, die Organisation der Sitzungen einschließlich Bereitstellung der erforderlichen Medien die ergebnisorientierte Leitung der Gruppendiskussionen und eine gleichberechtigte, kooperative und konstruktive Artikulation aller Partizipierenden sicherstellen. Zusätzlich kann sie eine Hilfe bei der Informationsbeschaffung, der Hinzuziehung von Fachleuten, dem Herstellen von Transparenz und dem Erstellen von Dokumentationen bezüglich der auftretenden Probleme und Arbeitsergebnisse sein.

Moderierte Partizipation im Rahmen von Neu- bzw. Umbauplanungen zeichnet sich durch einige wichtige Eigenschaften aus.

Der Partizipationsprozess muss von einer Person mit fundiertem aktuellem Wissen über die ergonomische Gestaltung von Büros und Bildschirmarbeitsplätzen fachlich begleitet werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass die partizipierenden Mitarbeiter im Rahmen der Planung keine ergonomischen Mängel einbauen. Die Anregungen der Mitarbeiter müssen prozessbegleitend überprüft und konstruktive Impulse von außen gegeben werden. Partizipatives Projektmanagement bedeutet nicht, dass die Mitarbeiter ihrem Schicksal überlassen werden. Im Gegenteil, es kommt darauf an, sie durch Moderation und Fachkompetenz im Partizipationsprozess zu unterstützen.

Das bedeutet, dass eine sozial kompetente Person für eine gleichberechtigte, aktive und zielorientierte Interessenartikulation bzw. -durchsetzung sorgen muss. Sie muss ggf. existierende Interessengegensätze moderieren und den Projektgruppen zu einem gemeinsamen Ergebnis verhelfen. Der Partizipationsprozess ist lediglich methodisch und fachlich zu unterstützen, ohne die eigene Meinung durchsetzen zu wollen (vgl. *Schneider* 1996).

Auch Akzeptanz, Toleranz und Kompromissbereitschaft sollen von einem Moderator innerhalb der Projektgruppe gefördert, Motivation unterstützt und Konflikte kanalisiert werden. Sind im Partizipationsprozess mehrere Lösungsalternativen vorhanden, ist es möglich, dass es zu Konflikten innerhalb der Projektgruppe oder des Steuerungskreises aufgrund unterschiedlicher Zielvorstellungen und Fehlinterpretationen kommt. Bis Fehlinterpretationen erkannt und ausgeräumt werden, kann viel Zeit vergehen und der Partizipations- und Innovationsprozess verzögert werden.

Deshalb ist es wichtig, Konflikte rechtzeitig zu erkennen, denn je früher ein Konflikt erkannt wird, desto größer sind die Chancen, dass Missverständnisse ausgeräumt werden können. Wird ein Konflikt zu spät erkannt oder ignoriert, ist damit zu rechnen, dass sich die Fronten verhärten und der Konflikt eskaliert. Nachdem ein Konflikt erkannt worden ist, muss versucht werden, genau nachzuvollziehen, wie es zu dem Konflikt kam. Die möglicherweise verschiedenen Sichtweisen müssen vom Moderator zusammengetragen und für alle Teilnehmer transparent gemacht werden. Dazu sind im Allgemeinen einige Sachverhalte zu bestimmen, wie z. B. die beteiligten Konfliktpartner, der Zeitraum, seit dem der Konflikt besteht, und der Auslöser des Konflikts. Daher ist ein kompetenter, aufmerksamer und von allen Teilnehmern anerkannter Moderator notwendig.

Zu dem Aufgabenspektrum des Moderators gehört auch die regelmäßige Auswertung und Präsentation der Gruppenergebnisse sowie die Vorstellung von neuen Entscheidungen und Entwicklungen im Innovationsprozess.

Ein Moderator kann Führungskraft, Mitarbeiter oder Betriebsrat sein, der die Problemstellung und die betrieblichen Vorraussetzungen vor Ort kennt. Zudem

muss die Person über die entsprechenden Fähigkeiten und Voraussetzungen verfügen, um eine Moderation durchführen zu können. Personen mit einer derartigen Mehrfachqualifikation sind jedoch oftmals in den Unternehmen nicht vorhanden. Diese Kompetenzen können jedoch bei zahlreichen Anbietern in speziellen Schulungen und Ausbildungen erworben und verbessert werden.

Es kann von Vorteil sein, auf externe Moderatoren zurückzugreifen, falls eigenes Personal fehlt oder wenn ein Partizipationsprozess im Betrieb noch ungewohnt ist. Zudem sind externe Moderatoren nicht in die betrieblichen Hierarchien eingebunden, werden möglicherweise eher als neutral empfunden und erlangen daher leichter die erforderliche allseitige Akzeptanz.

Unabhängig davon, ob als Moderator eine interne oder externe Person ausgewählt wird, ist es zwingend notwendig, dass alle betrieblichen Akteure im Partizipationsprozess die Autorität und die Neutralität des Moderators anerkennen und ihm zudem die Möglichkeit eröffnen, mit ihnen partnerschaftlich zusammenzuarbeiten.

6.6 Partizipationsmethoden

Für den Einsatz in Partizipationsprozessen und für die Durchführung von Gruppenarbeit existieren Methoden und Instrumente, die je nach Anforderung und Problemstellung zur Ideenfindung, Visualisierung, Bewertung, Analyse, Strukturierung, Planung oder Lösungsfindung eingesetzt werden können.

Einige dieser Methoden sind besser für komplexe Problemstellungen geeignet und auch in ihrer Durchführung aufwändiger, während andere aufgrund ihrer Methodik zu einer schnelleren Entscheidungsfindung beitragen können. So kann ein weniger komplexes Problem mit einem intuitiven und formlosen Vorgehen gelöst werden, während insbesondere die Lösung komplexerer Probleme durch ein solches Vorgehen nicht optimal oder sogar überhaupt nicht möglich ist. Deshalb wurden zahlreiche Hilfsmittel, Methoden und Instrumente entwickelt, deren Anwendung den Handlungsspielraum, im Vergleich zu einem intuitiven und formlosen Vorgehen, vergrößern sollen. Durch eine Vergrößerung des Handlungsspielraums kann eine größere Anzahl an Lösungsalternativen entwickelt werden, die zu qualitativ besseren Ergebnissen führen können.

Für die Lösung einfacher und weniger komplexer Problemstellungen sind intuitiv-assoziative Methoden geeignet, die sich ebenso für den Einsatz bei Such- und Konstellationsproblemen anbieten, während für komplexe Aufgabenstellungen systematisch-analytische Methoden zu bevorzugen sind.

Doch nicht nur der Komplexitätsgrad der Aufgabenstellung beeinflusst die Methodenauswahl, sondern auch die situativen Umstände, unter denen die Metho-

den angewendet werden sollen, sind zu berücksichtigen. „Je mehr Zeit der Problemlösungsgruppe zur Verfügung steht, über je mehr Erfahrung in der Methodenanwendung sie verfügt, desto anspruchsvollere Problemlösungsmethoden können gewählt werden. Je weniger Zeit und Erfahrung zur Verfügung stehen, desto einfachere Methoden sollten sinnvollerweise zur Anwendung kommen“ (*Beriger* 1986, S. 112). Es muss daher eine der Situation, der Aufgaben- bzw. Problemstellung und den Partizipierenden angemessene Methode gewählt werden.

Eine strenge Anwendung und Durchführung der verschiedenen Arbeitsmethoden mit sehr genauer Kenntnis und Beachtung der jeweiligen Ablaufmechanismen muss noch keine Garantie für gute Ergebnisse sein. Gute Ergebnisse sind nicht nur von einer korrekten Methodenanwendung abhängig, sondern vielmehr auch vom Zusammenspiel geeigneter sozial kompetenter Personen. Allen Methoden ist die Notwendigkeit der Einhaltung gewisser Regeln gemein. Bei der Anwendung der vorgestellten Methoden und Instrumente ist es unerlässlich, eine Atmosphäre zu schaffen, in der man aufmerksam zuhört und in der jeder Teilnehmer seine Meinung, seine Bedenken und seine Fragen offen äußern kann, ohne direkte oder indirekte Repressalien fürchten zu müssen. Kritik und Anmerkungen sollten immer sachlich sein und niemals persönlich werden, sodass es möglich ist, offen Probleme, Kritik und Unverständnis auszusprechen. Nur eine solche Atmosphäre kann dazu führen, dass Teilnehmer sich ermuntert fühlen, an der Gruppenarbeit, sei es innerhalb der Projektgruppe oder des Steuerungskreises, teilzunehmen und ihr Fachwissen einzubringen, damit auf diese Weise aufgabenzentrierte Diskussionen stattfinden können.

Die nachfolgend vorgestellten Instrumente werden entsprechend ihrer Unterschiede in visualisierende, intuitiv-assoziative und systematisch-analytische Methoden unterteilt. Es soll an dieser Stelle jedoch nur eine Auswahl an Instrumenten und Methoden näher vorgestellt werden. Eine weitergehende Erläuterung von intuitiv-assoziativen und systematisch-analytischen Instrumenten und Methoden ist z. B. bei *Beriger* 1986, *Rehm* 1995 und *Zink u. a.* 1993 zu finden.

6.6.1 Visualisierung

Visualisierung bedeutet, Zusammenhänge, Details, Meinungen, Ideen und Fragen bildlich darzustellen. Texte, Worte oder Begriffe sind nicht immer eindeutig und können mitunter falsch verstanden werden. Bilder hingegen können helfen, Sprachbarrieren zu umgehen, Begriffe einheitlich festzulegen, Problemstellungen zu verdeutlichen sowie Entscheidungen transparenter zu machen. Visualisierung kann die Basis für eine gemeinsame Verständigung bilden, bei der Informationen nicht verloren gehen, Zusammenhänge deutlich werden und Ideen oder Konzepte sich einfacher weiterentwickeln lassen.

Visualisierung gestattet zudem eine größere Informationsaufnahme in kürzerer Zeit und verdeutlicht sowohl Zusammenhänge als auch komplexe Sachverhalte, wodurch das Informationsverständnis erleichtert wird und Missverständnisse vermieden werden können, weil der Informationsstand für alle gleich ist und das Informationsverständnis aller Teilnehmer auf der gleichen Basis beruht.

Zur Visualisierung können innerhalb einer Moderation oder Präsentation neben Pinwänden, Plakaten, Flipcharts und/oder Karten, auch Overhead- oder LCD-Projektoren verwendet werden. Flipcharts und Pinwänden kommt im Rahmen von Sitzungen und Workshops eine besondere Bedeutung zu, da sie ein schnelles, flexibles und sicheres Aufnehmen und Darstellen von Sachzusammenhängen und spontanen Ideen ermöglichen. Zusätzlich dient das auf den Flip-Charts, Pinwänden usw. festgehaltene Material der Ergebnissicherung, da es wichtig ist, die Ergebnisse nicht nur anschaulich und einprägsam darzustellen, sondern auch in einer Form zu sichern, die eine problemlose Weiterverwendung dieser Ergebnisse, z. B. in nachgelagerten Prozessen, gewährleistet. „Ob und wie ... Ergebnisse zu sichern sind, muß im Blick auf die einzelne Person sowie den Gesamtzusammenhang und die Funktion der Kleingruppenarbeit bedacht werden“ (*Knoll* 1993, S. 42).

6.6.1.1 Grundrisszeichnungen

Grundrisszeichnungen eignen sich zur Darstellung verschiedener Planungsalternativen. Sie können als Grundlage für eine Diskussion über Art, Anzahl und Anordnung der Räume, Anzahl der vorgesehenen Arbeitsplätze im Raum sowie der Lage der Fenster, Türen und Verbindungsgänge dienen.

Die ausreichend groß und gut erkennbar dargestellten Planungsalternativen können den Partizipierenden erläutert und die jeweiligen Vor- und Nachteile sowie der Veränderungsbedarf diskutiert werden. Zudem können die Entwürfe den Mitarbeitern zur weiteren Meinungsbildung in verschiedenen Größen zur Verfügung gestellt werden, auf denen Verbesserungsideen in die Grundrisse eingezeichnet und Kommentare niedergeschrieben werden können (Abb. 6-4).

6.6.1.2 Bewertungsplakate

Eine Variante der Grundrisszeichnungen stellen Bewertungsplakate dar, die dazu dienen, Gruppenentscheidungen zwischen verschiedenen Planungsalternativen für alle sichtbar herbeizuführen. Die Planungsalternativen werden erläutert und in Posterform visualisiert, wobei zusätzlich die jeweiligen Vor- und Nachteile der einzelnen Planungsalternativen auf den Postern dokumentiert werden. Auf den Bewertungsplakaten sollte zudem eine Rubrik für Kommentare und Verbesserungsvorschläge vorgesehen sein.

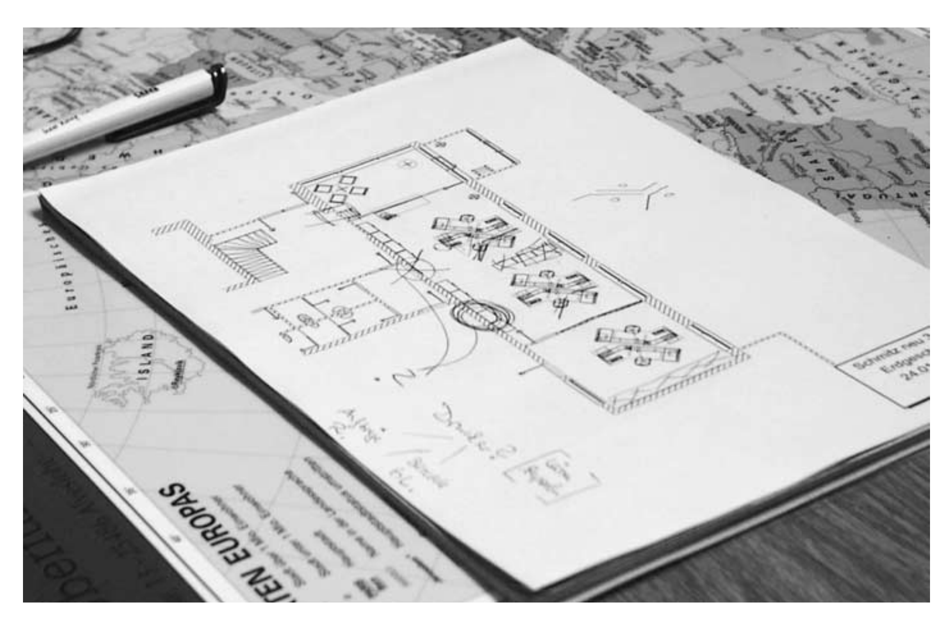


Abb. 6-4: Grundrisszeichnung mit Anmerkungen

Eine Entscheidung für eine Planungsalternative kann z. B. mit Hilfe der Mehrpunktmethode erfolgen.

6.6.1.3 Magnetkarten

Das System besteht aus einer magnetischen Grundplatte und magnetischen Möbelsymbolen (Magnetplättchen) und wird von diversen Möbelherstellern für deren Produkte angeboten.

Wenn Raumstrukturen bereits feststehen, können die Mitarbeiter durch Verschieben der Magnetplättchen auf den aufgezeichneten Raumgrundrissen verschiedene Varianten der Möbelaufstellung selbst ausprobieren und diskutieren (Abb. 6-5).

Diese Visualisierungsmethode ist mit wenig Aufwand flexibel einsetzbar. Jede gefundene Möblierungslösung muss allerdings, bevor die Magnetplättchen für weitere Entwürfe benutzt werden können, mittels Kopie dokumentiert werden.

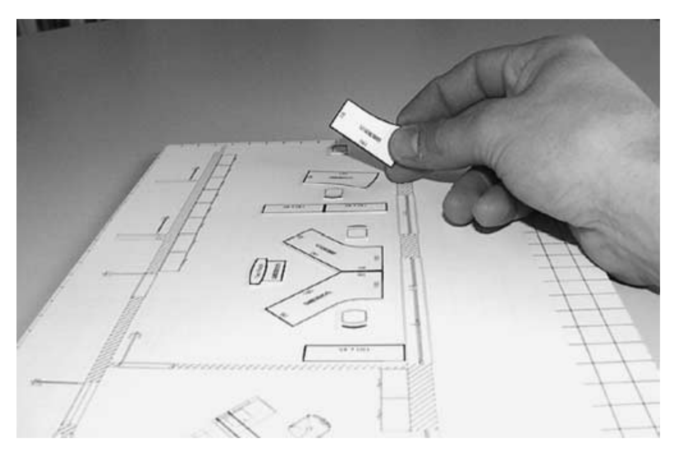


Abb. 6-5: Magnetkarten

6.6.1.4 Computeranimation

Mit einer Computeranimation können die Büroräume virtuell durchwandert werden, und es entsteht dadurch eine plastische Vorstellung sowie ein Gesamteindruck von den Räumen, der Möblierung, den Ausmaßen und den Auswirkungen von Fenstern, Raumteilern und Schränken. Dieses Instrument ist besonders geeignet für die Darstellung verschiedener Möblierungsentwürfe und zur Überprüfung des Gesamteindrucks (Abb. 6-6). Änderungen an den Entwürfen aufgrund von Diskussionen können ggf. sofort und interaktiv vorgenommen werden.

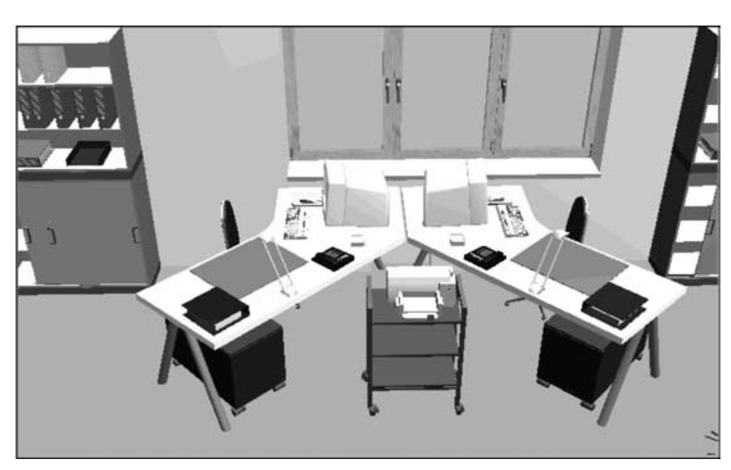


Abb. 6-6: Computeranimation

Erforderlich ist allerdings eine teure technische Ausrüstung, d. h. ein Computer mit CAD- und Animations-Software sowie ein LCD-Projektor und ein entsprechend großer Raum mit Projektionsfläche.

6.6.2 *Intuitiv-assoziative Methoden*

Die intuitiv-assoziativen Methoden, die auch als intuitiv-kreative Methoden bezeichnet werden, sollen kreative Denkansätze im Problemlösungs- bzw. Ideenfindungsprozess anregen und verstärken. Dies geschieht „... durch wechselseitige Assoziation, Stimulation, Analogiebildung, Strukturübertragung sowie spontane Einfälle aus dem Unterbewußtsein" (*Beriger* 1986, S. 70). Daher werden diese Methoden auch als Kreativitätstechniken bezeichnet.

6.6.2.1 Brainstorming

Das Brainstorming ist die sicherlich bekannteste und am häufigsten eingesetzte Kreativitätstechnik. Das Brainstorming basiert auf dem Prinzip der *freien Assoziation*, wobei die Teilnehmer aufgefordert werden, Ideen und Lösungen zu formulieren, ohne sich von Denkblockaden, die durch Logik und Vernunft aufgebaut werden, beeinflussen zu lassen.

Das bedeutet, jeder Teilnehmer sollte seine Ideen ohne Rücksicht auf Wert oder Anwendbarkeit äußern und ohne eine sofortige Bewertung der Ideen durch ihn selbst oder durch andere Personen. Die Bewertung der Ideen hat nicht in der Phase des Brainstorming zu erfolgen, sondern ist auf eine spätere Phase beschränkt. Es werden „... durch dieses *Prinzip der hinausgeschobenen Beurteilung* wesentlich mehr und bessere Ideen pro Zeiteinheit produziert" (*Beriger* 1986, S.72). Der Grund dafür liegt darin, dass die Ideenproduktion innerhalb der Gruppe nicht unterbrochen wird. Bei der Ideenproduktion ist es das Ziel, möglichst viele verschiedene Denk- oder Lösungsansätze als spätere Diskussionsgrundlagen zu erhalten. Dahinter steht „... der empirisch erwiesene Umstand, daß durch die Erzeugung vieler Alternativen auch die Wahrscheinlichkeit, eine gute Lösung zu finden, steigt" (*Beriger* 1986, S.72).

Im Verlauf des Brainstorming sollen auch Ideen und Vorschläge produziert und akzeptiert werden, die unter Umständen noch nicht *zu Ende gedacht* oder sehr *fantastisch* sind. Es zeigt sich häufig, dass fantastische oder überzogene Ideen einem Kreativitätsprozess weitere Impulse liefern können, die dann zu einer Diskussion führen, die neue konstruktive Ideen hervorbringt.

Die Qualität der Ideen ist zu dem Zeitpunkt der Abfrage zweitrangig, denn es ist vielmehr von Bedeutung, *ungewöhnliche* Ideen zu sammeln, die ansonsten aufgrund der Rationalität einer Gruppendiskussion entweder überhaupt nicht ausgesprochen oder aber sofort verworfen werden. Besonders *ungewöhnliche*

Ideen können die Basis einer konstruktiven Diskussion bilden, aufgrund derer praktikablere Ansätze entstehen.

Die in einem Brainstorming hervorgebrachten Ideen müssen festgehalten werden, was am besten durch einen Protokollführer oder mittels der nachfolgend beschriebenen Karten- und Zurufabfrage erfolgt. Anschließend kann auf dieser Grundlage eine Diskussion und Verknüpfung der hervorgebrachten Ideen erfolgen.

Vorteile beim Brainstorming:

- Einfache Anwendungsmöglichkeit
- Leichte Handhabbarkeit
- Geringe Kosten (wenig Materialien notwendig)
- Ausnutzung von Gruppensynergien
- Wirkt motivierend
- Viele Ideen
- Frei und spontan
- Andere Ideen können aufgegriffen werden

Nachteile beim Brainstorming:

- Nur für einfach strukturierte Problemstellungen
- Aufwändige Ideenselektionsphase aufgrund der Vielzahl der produzierten Ideen

Es soll darauf hingewiesen werden, dass es noch weitere Brainstorming-Methoden gibt, deren Darstellung an dieser Stelle zu umfangreich wäre (vgl. *Beriger* 1986 und *Rehm* 1995).

6.6.2.2 Karten- und Zurufabfrage

Im Rahmen einer Karten- bzw. Zurufabfrage werden Gedanken und Ansichten der Teilnehmer zu einem Thema schriftlich gesammelt (Abb. 6-7). Die Teilnehmer erhalten vor der Abfrage die Möglichkeit zu einem Brainstorming, in dem sie ihre Gedanken sammeln können. Dieser Zeitraum sollte nicht zu groß bemessen sein, da es das Ziel beim Brainstorming ist, in nur kurzer Zeit ein möglichst breites Spektrum, mit möglichst vielen Ideen zu einem Thema, abzudecken. Die Durchführung einer Karten- und Zurufabfrage besteht aus vier Phasen:

- Erläutern der Methodik und der Inhalte
  Es sollte vor der Durchführung einer Karten- bzw. Zurufabfrage den Teilnehmern vermittelt werden, dass Ideen anderer als Anregungen zu verstehen sind, die aufgenommen und weiterentwickelt werden können und sollten.
- Sammeln von Ideen
  Dies ist die kreative Phase des Prozesses, in der spontane Ideen zu dem zu behandelnden Thema formuliert und gesammelt werden. Bei der Zurufabfrage werden die Ideen dem Moderator bzw. Protokollführer zugerufen, damit sie auf einer Tafel oder auf Karten niedergeschrieben werden können. Bei der Kartenabfrage werden die Ideen von den Teilnehmern selbst auf Karten niedergeschrieben.
- Ordnen der Ideen
  In dieser Phase werden ähnliche oder gleiche Antworten zusammengefasst und den in der Zusammenarbeit mit den Teilnehmern gebildeten Oberbegriffen zugeordnet.
- Bewerten der Ideen
  Im Rahmen der Bewertung sollen mittels gemeinsam erarbeiteter Bewertungskriterien die aufgenommenen Ideen diskutiert und bewertet werden. Kritik an fremden Ideen sollte erst während dieser Phase möglich sein und auf gar keinen Fall während der Sammlung von Ideen.

Vorteile		Nachteile	
Kartenabfrage	Zurufabfrage	Kartenabfrage	Zurufabfrage
Ruhe, d.h. ungestörtes Entwickeln von Ideen	neue Ideen werden direkt angeregt	große Gruppen und viele Nennungen erschweren die Übersicht	Diskussionen entstehen leichter
Kritikverbot leichter realisierbar	Teilnehmer, die nicht gerne schreiben, machen eher mit	Schreiben ist für die Teilnehmer „aufwändiger"	Gleichbehandlung aller Teilnehmer ist nicht gewährleistet
relativ anonym			nicht anonym
Gleichbehandlung aller Teilnehmer			
„stille" Teilnehmer machen eher mit			

Abb. 6-7: Vor- und Nachteile der Karten- und Zurufabfrage

6.6.3 Systematisch-analytische Methoden

Die Basis dieser Methoden ist die systematische Analyse eines Problems, wobei das Problem in Subelemente aufgespalten wird. Durch Kombination und Variation von Lösungsansätzen zu diesen Subelementen sollen sich neue Lösungsansätze entwickeln. Es entsteht eine relativ hohe Anzahl an Lösungswegen, mit der die Wahrscheinlichkeit, dass eine optimale Lösung entwickelt wird, gesteigert werden soll. Eine weitergehende Erläuterung von systematisch-analytischen Methoden ist bei *Beriger* 1986, *Rehm* 1995 und *Zink/Ritter/Thul* 1993 zu finden.

6.6.4 Bewertungs- bzw. Entscheidungsmethoden

Der Schwerpunkt von Bewertungs- bzw. Entscheidungsmethoden liegt in der Herbeiführung von Entscheidungen und der Verdeutlichung von Prioritäten.

6.6.4.1 Mehrpunktbewertung

Die Durchführung der Mehrpunktbewertung ist einfach und unkompliziert und kann in jeder Entscheidungssituation angewandt werden. Die Vorgehensweise bei der Mehrpunktbewertung teilt sich in fünf Schritte auf:

- Die Entscheidungsalternativen sind vorzustellen bzw. zu visualisieren.
- Die Beurteilungskriterien sind festzulegen.
- Jeder Teilnehmer erhält etwa halb so viele Punkte, wie Entscheidungsalternativen vorhanden sind.
- Jeder Teilnehmer klebt bzw. legt die Punkte entsprechend seiner Bewertung auf die von ihm favorisierte bzw. favorisierten Alternativen. Es ist durchaus möglich, dass auf diese Weise mehr als eine Alternative favorisiert wird.
- Die Auswertung erfolgt durch Auszählung der Punkte.

Auch bei diesem Instrument bedarf es allerdings einiger grundsätzlicher Voraussetzungen, die allen Teilnehmern deutlich gemacht werden müssen, damit eine Mehrpunktbewertung erfolgreich durchgeführt werden kann. So muss sowohl die Problemstellung als auch der Inhalt der vorgestellten Lösungsalternativen transparent sein. Die Teilnehmer dürfen sich bei der Bewertung nicht gegenseitig beeinflussen, und es muss gewährleistet sein, dass alle nach den gleichen Kriterien bewerten.

7 Anhang

7.1 Checkliste Bildschirmarbeitsplatzgestaltung

Das Arbeitsblatt ist ein orientierendes Verfahren zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen. Bei Antwort „nein“ sind entsprechende Maßnahmen durchzuführen oder weitere Untersuchungen erforderlich. Die Checkliste beruht im Wesentlichen auf Veröffentlichungen vom Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) und *Keller (*1996*)*.

Betrieb:	*Prüfer:*
Arbeitsplatz/Tätigkeit:	*Datum:*

	ja	**nein**	**Kapitel**
1. Gerätesicherheit			
die am Arbeitsplatz verwendeten Geräte tragen Konformitätszeichen, wie z. B. GS-Zeichen, TÜV-Ergonomiegeprüft ...			2.4.1.10
2. Bildschirm			
Sehabstand zum Bildschirm 450 – 600 mm			2.4.1.6
Bildwiederholfrequenz > 73 Hz, kein Flimmern wahrnehmbar, wenn Bildschirm aus Augenwinkel betrachtet wird			2.4.1.4
die oberste Bildschirmzeile liegt höchstens in Augenhöhe			2.4.1.5
der Bildschirm ist leicht dreh- und neigbar			2.4.1.5
er ist strahlungsarm nach Herstellerangabe			2.4.1.10
die Bildschirmdiagonale beträgt >= 15 Zoll (sichtbar 35 cm) bzw. für Grafik- u. ä. Anwendungen >= 17 Zoll (sichtbar 40 cm)			2.4.1.1
das Bild ist stabil und flimmerfrei und zeigt keine Verzerrungen			2.4.1.4
auf dem Bildschirm sind keine störenden Reflexe oder Spiegelungen			2.4.1.2

	ja	nein	Kapitel
3. Zeichengestaltung			
dunkle Zeichen auf hellem Grund			2.4.1.3
die Zeichenschärfe entspricht im Wesentlichen der Qualität von Druckbuchstaben			2.4.1.3
der Kontrast zwischen Zeichen und Zeichenhintergrund ist ausreichend und einstellbar.			2.4.1.3
4. Tastatur/Maus			
Tastaturneigung 0° – 15°, stufenlose Neigbarkeit nicht erforderlich			2.4.2.1
Glanzgrad: halbmatt, seidenmatt			2.4.2.1
Beschriftung: ausreichend groß, 2,9 mm, haltbar, glanzfrei, deutsche Sprache, Positivdarstellung			2.4.2.2
Rückmeldung der Tastaturbestätigung			
die Tastatur ist getrennt vom Bildschirm und frei beweglich			2.4.2.1
die Tastatur ist geringfügig geneigt, die mittlere Buchstabenreihe hat ein Bauhöhe von <=3 cm			2.4.2.1
vor der Tastatur stehen (5-10) cm freie Tischfläche zum Auflegen der Handballen zur Verfügung			2.4.2.1
Maus und Unterlage befinden sich im kleinen Greifraum (<= 30 cm ab Tischvorderkante)			2.4.2.1
5. Arbeitstisch			
Oberflächenbeschaffenheit matt bis seidenmatt (Reflexionsgrad 0,2 – 0,5), keine unzuträgliche Wärmeleitung			2.5.1.3
Tischbreite >= 160 cm			2.5.1.2
Tischtiefe >= 80 cm			2.5.1.2
Gesamtfläche bei Tischkombination >= 1,28 m^2			2.5.1.2
Tischhöhe: verstellbar (68 – 76) cm oder 72 cm bei nicht höhenverstellbarem Tisch			2.5.1.1
Beinraumhöhe >= 65 cm			2.5.1.1
Beinraumbreite >= 58 cm			2.5.1.1
Beinraumtiefe >= 60 cm			2.5.1.1

	ja	nein	Kapitel
6. Drehstuhl			
Stand- und kippsicher			2.5.2
Sitzhöhe 420 mm – 530 mm über Fußboden			2.5.2
Sitzmaße Breite 400 mm – 480 mm, Sitztiefe 380 mm – 440 mm			2.5.2
Rückenlehne in Höhe und Neigung verstellbar, Breite 360 mm – 480 mm, Abstützpunkt 170 mm – 220 mm, Lendenbausch 100 mm – 250 mm über Sitzfläche			2.5.2.1
Armauflage Länge 200 mm, Breite 40 mm, Höhe 200 mm – 250 mm			2.5.2.2
5-Rollen-Untergestell			2.5.2
höhenverstellbar			2.5.2
der Stoß wird beim Hinsetzen gedämpft			2.5.2
gepolsterte Sitzfläche, abgerundete Vorderkante			2.5.2
gepolsterte und verstellbare Rückenlehne mit Unterstützung im Lendenbereich			2.5.2.1
dynamisches Sitzen (Haltungswechsel) ist möglich			2.5.2
7. Anpassung der Arbeitsmittel an die Körpermaße			
Unterarm etwa waagerecht, Hände in Tastaturhöhe, Winkel zwischen Ober- und Unterarm >= 90°			2.5.2.2
Oberschenkel etwa waagerecht, Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel >= 90°			2.5.2
volle Auflage der Füße auf dem Fußboden ist erreichbar (falls nicht, ist eine Fußstütze erforderlich)			2.5.3
die Fußstütze ist, falls erforderlich, vorhanden			2.5.3
Verstellneigung der Fußstütze 5° – max. 15°			2.5.3
ganzflächige Fußauflage auf der Fußstütze möglich,			
Fläche >= 45 cm x 35 cm			2.5.3
8. Vorlagenhalter (falls erforderlich)			
stabil und verstellbar			2.5.4
frei positionierbar			2.5.4
der Sehabstand zum Vorlagenhalter ist etwa gleich dem Sehabstand zum Bildschirm (45 – 60 cm) die Anordnung entspricht der Arbeitsaufgabe			2.5.4

	ja	nein	Kapitel
9. Platzbedarf/Arbeitsplatzanordnung			
Fläche je Arbeitsplatz >= 8 m^2, in Großraumbüros >= 12 m^2			2.7
freie Bewegungsfläche am Arbeitsplatz >= 1,5 m^2			2.7
Mindesttiefe 1,0 m			2.7
Verbindungsgänge zum persönlichen Arbeitsplatz >= 0,6 m			2.8.1
stolperfrei (z. B. keine Leitungsverlegungen)			2.8
Blick parallel zur Fensterfront			2.6.3.5
Blick parallel zu Leuchtenbändern			2.6.3.5
10. Beleuchtung			
gleichmäßig, ausgewogen			2.6.3.2
hell genug (>= 500 lx)			2.6.3.1
die Lampen/Leuchten blenden nicht			2.6.3
die Beleuchtung flimmert nicht			2.6.3
nur Lampen gleicher Lichtfarbe sind vorhanden			2.6.3.4
geeignete verstellbare Lichtschutzvorrichtungen regulieren den Sonnenlichteinfall			2.6.3.5
11. Sonstige Arbeitsumgebung			
Lärm: hinreichend leise überwiegend einfache Bürotätigkeiten<=70 dB (A) überwiegend geistige Tätigkeiten <= 55 dB (A)			2.6.1
Klima: Raumtemperatur 20°C bis 26°C Luftfeuchtigkeit angenehmen (50 bis 65 %) zugluftfrei (Luftgeschwindigkeit <= 0,15 m/s)			2.6.2.1 2.6.2.2

7.2 Checkliste – Modell der ganzheitlichen Büroraumgestaltung

ANALYSE

	Teilphase: Projektanstoß
Inhalt:	Anlass der Baumaßnahme/ Problembeschreibung
Beteiligte:	Aus allen Bereichen eines Unternehmens möglich
Ergebnisse:	Festlegung des von einer Umgestaltung betroffenen Unternehmensbereichs
Inhalt:	Gründung des Steuerungskreises
Beteiligte:	Führungskräfte bzw. Beschäftigte in Schlüsselpositionen, Fachkraft für Arbeitssicherheit, Betriebsrat und je nach Projektfortschritt ggf. externe Fachkräfte
Inhalt:	Information über das Projekt (Inhalt und Ablauf)
Beteiligte:	Beschäftigte
Instrumente:	Betriebs- oder Abteilungsversammlung
Ergebnisse:	Schriftliche Information

	Teilphase: Grobanalyse
Inhalt:	Ermittlung der Aufbau- und Ablauforganisation (Ist-Zustand) und Darstellung organisatorischer Schwachstellen
Beteiligte:	Führungskräfte bzw. Beschäftigte in Schlüsselpositionen
Instrumente:	Interviews mit Leitfaden, Dokumentenanalyse (z.B. Organigramme, QM-Handbuch)
Ergebnisse:	Organigramm, grobe Ablaufbeschreibung und Liste organisatorischer Schwachstellen
Inhalt:	Ziele, Erwartungen, Bedarf bezüglich Organisation und Raumgestaltung im Unternehmen bzw. -sbereich
Beteiligte:	Führungskräfte bzw. Beschäftigte in Schlüsselpositionen
Instrumente:	Interviews mit Leitfaden oder Workshop
Ergebnisse:	Anforderungsliste (Version I)

Inhalt:	Rückkopplung der Ergebnisse der Grobanalyse
Beteiligte:	Führungskräfte bzw. Beschäftigte in Schlüsselpositionen
Instrumente:	Workshop
Ergebnisse:	Überarbeitung der o. g. Dokumente
Inhalt:	Festlegung der Arbeitssysteme für die Feinanalyse
Beteiligte:	Steuerungskreis
	Teilphase: Feinanalyse
Inhalt:	Analyse der Informationsflüsse und Darstellung organisatorischer Schwachstellen
Beteiligte:	Repräsentative Beschäftigte aus den von der Umgestaltung betroffenen Unternehmensbereichen
Instrumente:	Interviews mit Leitfaden
Ergebnisse:	Organigramm, Informationsablaufdiagramm, Schwachstellenliste
Inhalt:	Ziele, Erwartungen, Bedarf bezüglich Organisation und Raumgestaltung
Beteiligte:	Repräsentative Beschäftigte aus den von der Umgestaltung betroffenen Unternehmensbereichen
Instrumente:	Interviews mit Leitfaden
Inhalt:	Bestandsaufnahme von Raumflächen, Mobiliar, Technik, Umgebung (Lärm, Klima, Beleuchtung) usw.
Beteiligte:	Externe oder interne Fachkräfte
Instrumente:	Begehungen und Interviews mit Unterstützung durch Checklisten
Inhalt:	Ermittlung der Belastungen und Veränderungswünsche bezüglich Raumflächen, Mobiliar, Technik, Umgebung (Lärm, Klima, Beleuchtung) usw.
Beteiligte:	Beschäftigte und externe oder interne Fachkräfte
Instrumente:	Fragebogen, Interviews, Gruppen- und Abteilungsbesprechungen
Ergebnisse:	Auswertung der Befragung

Inhalt:	Gründung der Beteiligungsgruppe
Beteiligte:	Beschäftigte aus den von der Umgestaltung betroffenen Unternehmensbereichen
Inhalt:	Rückkopplung der Ergebnisse der Feinanalyse, Lösung von Zielkonflikten
Beteiligte:	Beteiligungsgruppe, Beschäftigte
Instrumente:	Workshop, Interviews
Ergebnisse:	Anforderungsliste der Beschäftigten (Version II)
	Teilphase: Festlegung des Soll-Zustands
Inhalt:	Qualifizierung bezüglich Büroraumkonzeptionen und Ergonomie
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beschäftigte
Instrumente:	Schulungsveranstaltung
Inhalt:	Anforderungen bezüglich Aufbau- und Ablauforganisation, Arbeitssysteme, Büroraumgestaltung, Büroraumbelegung usw.
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beteiligungsgruppe
Instrumente:	Workshop
Inhalt:	Herleitung benötigter Raumflächen unter Berücksichtigung flächenintensiver Arbeitsplätze und Ermittlung von Schnittstellen zwischen einzelnen Organisationseinheiten
Beteiligte:	Interne oder externe Fachkräfte
Ergebnisse:	Schematische Darstellungen
Inhalt:	Festlegung von Büroraumkonzepten
Beteiligte:	Steuerungskreis und Beteiligungsgruppe
Instrumente:	Workshop
Inhalt:	Zusammenfassung aller Anforderungen bezüglich Aufbau- und Ablauforganisation, Arbeitssysteme, Büroraumgestaltung usw.
Beteiligte:	Steuerungskreis
Instrumente:	Checkliste zur Erstellung der Anforderungsliste
Ergebnisse:	Anforderungsliste

	HOAI – Leistungsphase 1: Grundlagenermittlung
Inhalt:	Klären der Aufgabenstellung anhand der Anforderungsliste
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Beraten zum gesamten Leistungsbedarf nach HOAI
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Formulieren von Entscheidungshilfen für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Zusammenfassen der Ergebnisse
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis

PLANUNG

	HOAI – Leistungsphase 2: Vorplanung
Inhalt:	Analyse der Grundlagen
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Abstimmen der Zielvorstellungen
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Aufstellen eines planungsbezogenen Zielkatalogs (Programmziele)
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Erarbeiten eines Planungskonzepts (Grundrissvarianten)
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Instrumente:	Strichskizzen, zeichnerische Darstellungen
Inhalt:	Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter
Beteiligte:	Architekt, Steuerungskreis und interne oder externe Fachkräfte

	Teilphase: Bewertung der Vorplanung
Inhalt:	Präsentation der Entwürfe
Beteiligte:	Architekt o. a. interne / externe Fachkräfte
Inhalt:	Rückkopplung und Vergleich der Planungskonzepte mit erwartetem Soll-Zustand, Priorisierung und evtl. Vorauswahl
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beteiligungsgruppe
Ergebnisse:	Grobe Vorplanung
Inhalt:	Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter (Beachtung ergonomischer Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung, Beleuchtung, Blendung usw.)
Beteiligte:	Interne oder externe Fachkräfte
Inhalt:	Bewertung der Entwürfe
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beteiligungsgruppe, Beschäftigte
Instrumente:	Workshop, Aushang
Inhalt:	Entscheidung für ein Planungskonzept und Benennung evtl. Verbesserungsvorschläge
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beteiligungsgruppe
Ergebnisse:	Grobe Vorplanung

	HOAI – Leistungsphase 2: Vorplanung (Fortsetzung)
Inhalt:	Klären und Erläutern der wesentlichen städtebaulichen, gestalterischen, funktionalen, technischen, bauphysikalischen, wirtschaftlichen, energiewirtschaftlichen und landschaftsökologischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Kostenschätzung nach DIN 276
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis

Inhalt:	Zusammenstellen aller Vorplanungsergebnisse
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis

	HOAI – Leistungsphase 3: Entwurfsplanung
Inhalt:	Durcharbeiten des Planungskonzepts unter Berücksichtigung städtebaulicher, gestalterischer, funktionaler, technischer, bauphysikalischer, wirtschaftlicher, energiewirtschaftlicher und landschaftsökologischer Anforderungen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf
Beteiligte:	Architekt, Steuerungskreis und interne oder externe Fachkräfte
Instrumente:	Perspektivische Zeichnungen, Modelle, Muster
Inhalt:	Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter
Beteiligte:	Architekt, Steuerungskreis, interne o. externe Fachkräfte
Inhalt:	Objektbeschreibung mit Erläuterung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Verhandlung mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Kostenberechnung nach DIN 276
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Kostenkontrolle
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Zusammenfassen aller Entwurfsunterlagen
Beteiligte:	Architekt

	HOAI – Leistungsphase 4: Genehmigungsplanung
Inhalt:	Erarbeiten von Vorlagen für die erforderlichen Genehmigungen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Einreichen der Vorlagen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis

	HOAI – Leistungsphase 5: Ausführungsplanung
Inhalt:	Durcharbeiten der Ergebnisse aus Entwurfs- und Genehmigungsplanung bis zur ausführungsreifen Lösung
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Zeichnerische Darstellung des Objekts mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Detaillierte Darstellung der Räume und Raumfolgen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Erarbeiten der Grundlagen für die an der Planung fachlich Beteiligten
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Fortschreiben der Ausführungsplanung während der Objektausführung
Beteiligte:	Architekt

	Teilphase: Möblierungsplanung
Inhalt:	Ermittlung, Präsentation und Bewertung ergonomischer Büromöbel und Ausstattungsmerkmale (Sonnenschutz, Beleuchtung, Fußbodenbeläge usw.)
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beteiligungsgruppe, Beschäftigte, interne und externe Fachkräfte
Instrumente:	Ausstellungsbesuche, Präsentationen bei Büromöbelherstellern und ggf. Musterbüros oder Präsentationen im Unternehmen
Inhalt:	Unter Umständen Aufstellung der Büromöbel und sämtlicher Ausstattungsmerkmale (Beleuchtung, Sonnenschutz, Fußbodenbeläge usw.)
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beteiligungsgruppe, Beschäftigte, interne und externe Fachkräfte
Instrumente:	Musterraum
Ergebnisse:	Ggf. Veränderungswünsche
Inhalt:	Aufstellungsplan Büromöbel
Beteiligte:	Beschäftigte, interne und externe Fachkräfte
Instrumente:	CAD, magnetische Möblierungsplättchen, Papiervorlagen
Ergebnisse:	Raumpläne
Inhalt:	Entscheidung für Büromöbel und Ausstattungsmerkmale
Beteiligte:	Steuerungskreis, Beteiligungsgruppe und interne oder externe Fachkräfte

	HOAI – Leistungsphase 6: Vorbereitung der Vergabe
Inhalt:	Ermitteln und Zusammenstellen von Mengen
Beteiligte:	Steuerungskreis, Architekt und externe Fachkräfte
Inhalt:	Aufstellen von Leistungsbeschreibungen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Abstimmen und Koordinieren der Leistungsbeschreibungen
Beteiligte:	Steuerungskreis, Architekt und externe Fachkräfte

	HOAI – Leistungsphase 7: Mitwirkung bei der Vergabe
Inhalt:	Zusammenstellen der Verdingungsunterlagen für alle Leistungsbereiche
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Einholen von Angeboten
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Prüfen und Werten von Angeboten
Beteiligte:	Steuerungskreis, Architekt und externe Fachkräfte
Inhalt:	Abstimmen und Zusammenstellen der Leistungen
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Verhandlung mit Bietern
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Kostenanschlag nach DIN 276
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Kostenkontrolle
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Mitwirken bei der Auftragserteilung
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis

REALISIERUNG

	HOAI – Leistungsphase 8: Objektüberwachung
Inhalt:	Überwachen der Ausführung des Objekts
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Überwachung der Ausführung von Tragwerken
Beteiligte:	Architekt

Inhalt:	Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Überwachung und Detailkorrektur von Fertigteilen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Aufstellen und Überwachen eines Zeitplanes
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Führen eines Bautagebuchs
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Gemeinsames Aufmaß mit den bauausführenden Unternehmen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Abnahme der Bauleistungen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Rechnungsprüfung
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Kostenfeststellung nach DIN 276
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Antrag auf behördliche Abnahmen
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Übergabe des Objekts
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Auflisten der Gewährleistungsfristen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Überwachen der Beseitigung von Mängeln
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnungen
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis

	HOAI – Leistungsphase 9: Objektbetreuung und Dokumentation
Inhalt:	Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Überwachen der Beseitigung von Mängeln
Beteiligte:	Architekt und Steuerungskreis
Inhalt:	Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen
Beteiligte:	Architekt
Inhalt:	Systematische Zusammenstellung der zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objekts
Beteiligte:	Architekt

NUTZUNG

	Teilphase: Evaluierung
Inhalt:	Erneute Ermittlung der Belastungen und Veränderungswünsche vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche
Beteiligte:	Beschäftigte, interne oder externe Fachkräfte
Instrumente:	Fragebogen, Begehungen
Ergebnisse:	Auswertung der Befragung
Inhalt:	Ggf. Korrekturen des Ist-Zustands
Beteiligte:	Steuerungskreis, ASA, interne / externe Fachkräfte, Beschäftigte

	Teilphase: Kontrolle im laufenden Betrieb
Inhalt:	Ständige Kontrolle und Korrektur des Ist-Zustands
Beteiligte:	ASA, interne oder externe Fachkräfte, Beschäftigte, Gesundheitszirkel
Instrumente:	Fragebögen, Begehungen, ASA-Sitzungen
Ergebnisse:	Auswertung der Befragung, Begehungs- und Sitzungsprotokolle

7.3 Leistungsphasen und Grundleistungen nach HOAI

Die HOAI ist eine preisrechtliche Vorschrift, die die Berechnung des Entgelts für die ordnungsgemäße Erfüllung der in ihr genannten Leistungen enthält (vgl. *Löffelmann/Fleischmann* 1990). Die HOAI unterscheidet zwischen Leistungsphasen und den darin eingebetteten *Grundleistungen*, *zusätzliche Leistungen* und *besondere Leistungen*. Die Leistungsphasen stellen die vom Architekten im Verlauf der Bauwerksentwicklung zu erbringenden möglichen Leistungen dar. Es soll an dieser Stelle aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich auf die in den einzelnen Leistungsphasen nach § 15 HOAI zu erbringenden Grundleistungen eingegangen werden und nicht auf zusätzliche oder besondere Leistungen. Auch soll die Darstellung der Leistungsphasen auf die Phasen 1 – 3 beschränkt werden, da diese Leistungsphasen für die Büroraumgestaltung am bedeutendsten sind.

HOAI – Leistungsphase 1: Grundlagenermittlung

Zu Beginn der Grundlagenermittlung wird dem Architekten durch die Projektleitung oder den Steuerungskreis die Aufgabenstellung und die erstellte Anforderungsliste erläutert. Der Architekt sollte seinerseits die von ihm zu erbringenden Leistungen im Rahmen der HOAI erläutern:

- Die erste Grundleistung in dieser Leistungsphase „*Klären der Aufgabenstellung*“ gilt als erster Informationsaustausch zwischen Architekt und Bauherr. Hier wird über die Bauherrenwünsche und deren Realisierungschancen im Zusammenhang mit den das Grundstück betreffenden Bauplanungs- und Bauordnungsrecht, Festsetzungen des Bebauungsplans bezüglich der baulichen Nutzung sowie über die zu erwartenden Kosten gesprochen. In der ersten Leistungsphase wird daher in der Regel eine wichtige Grundlage dafür geschaffen, ob der Bauherr sich letztendlich für eine Realisierung des Bauprojekts entscheidet.
- Im Rahmen der zweiten Grundleistung „*Beraten zum gesamten Leistungsbedarf*“ nach HOAI soll der Bauherr einen Überblick über die in der HOAI aufgeführten Leistungen erhalten, die zur Realisierung des Bauprojekts notwendig sind. Dabei ist der Architekt verpflichtet, darauf hinzuweisen, welche Leistungen als ergänzende *besondere Leistungen* gelten und zusätzlich entlohnt werden müssen. Ferner muss der Bauherr über das Einschalten von Ämtern und Sonderfachleuten aufgeklärt werden. Falls Ergebnisse eines Sonderfachmanns schon zu diesem Zeitpunkt notwendig sind, damit der Architekt mit der Vorplanung beginnen kann, muss der Architekt den Bauherrn zu einer Beauftragung eines Sonderfachmannes veranlassen, da der Architekt zu diesem Zeitpunkt noch nicht dazu berechtigt ist.

- Die dritte Grundleistung „*Formulieren von Entscheidungshilfen für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter*“ sieht vor, den Bauherrn in die Lage zu versetzen, die Beauftragung von geeigneten Sonderfachleuten vorzunehmen. Der Architekt hilft bei der Auswahl von Sonderfachleuten und weist auf den voraussichtlichen Umfang der zu erbringenden Leistung sowie auf das entsprechende Honorar hin.

- Die vierte Grundleistung „*Zusammenfassen der Ergebnisse*“ soll dem Bauherrn am Ende der ersten Leistungsphase noch einmal einen Überblick über die gesamten Vorgaben und Rahmenbedingungen sowie über den zu erwartenden Aufwand geben. Eine bestimmte Form der Zusammenfassung der Ergebnisse ist dabei nicht vorgesehen, d. h. dies kann sowohl schriftlich als auch mündlich geschehen, wobei gerade bei größeren Projekten eine schriftliche Zusammenstellung sinnvoll ist.

Den Abschluss der ersten Leistungsphase bildet eine unter Umständen zu erfolgende Korrektur der Anforderungsliste, wenn bestimmte in der Anforderungsliste genannte Aspekte nicht auf die gewünschte Art und Weise zu realisieren sind. Entsprechende Korrekturen sollten dem Steuerungskreis und der Beteiligungsgruppe mitgeteilt und begründet werden.

HOAI – Leistungsphase 2: Vorplanung

Gemäß Leistungsphase 2 der HOAI kann der Architekt die nachfolgend dargestellten Grundleistungen erbringen.

- In der ersten Grundleistung „*Analyse der Grundlagen*“ arbeitet sich der Architekt in die in der ersten Leistungsphase gewonnenen Ergebnisse ein. Es handelt sich hierbei um interne Überlegungen des Architekten zur Planungsaufgabe, die nicht unbedingt nach außen getragen werden müssen.

- Die zweite Grundleistung „*Abstimmen der Zielvorstellungen*“ baut auf der ersten Grundleistung dieser Leistungsphase auf, indem der Architekt nach Optimierungsmöglichkeiten der bisher vorgegebenen Konzeptionen sucht. Dies kann sowohl hinsichtlich eventuell auftretender rechtlicher Schwierigkeiten oder sonstiger Gegenpositionen erfolgen als auch auf Verbesserungen, die er als Fachkundiger selbst einbringt.

- Die dritte Grundleistung „*Aufstellen eines planungsbezogenen Zielkatalogs (Programmziele)*“ ist vor allem bei größeren Projekten notwendig, um die oft sehr vielfältigen und komplexen Anforderungen an das Bauwerk zu erfassen. Der angefertigte Zielkatalog soll während der gesamten Bauwerksentwicklung eine Überprüfung sowohl der gesetzten Ziele als auch deren Erreichung ermöglichen.

- In der vierten Grundleistung „*Erarbeiten eines Planungskonzeptes einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten nach gleichen Anforderungen mit zeichnerischer Darstellung und Bewertung, zum Beispiel versuchsweise zeichnerischer Darstellungen, Strichskizze, gegebenenfalls mit erläuternden Angaben*“ steht eine erste zeichnerische Darstellung im Mittelpunkt. Obwohl ausdrücklich keine maßstabsgerechten Zeichnungen vom Architekten gefordert werden, ist das Darstellen des Planungskonzeptes in einem geeigneten Maßstab als sinnvoll zu bezeichnen, da Grundrisse, Baukörpergestaltung, Lageplan und gegebenenfalls auch Schnitte die Proportionen des geplanten Bauwerks erkennen lassen. Zusätzlich ist der Architekt verpflichtet, auch mögliche Planungsalternativen zu erarbeiten, um zusammen mit dem Bauherrn ein bestmögliches Konzept zu extrahieren.
- Die fünfte Grundleistung „*Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter*“ sieht vor, dass der Architekt die Ausarbeitungen von Sonderfachleuten in die zeichnerische Darstellung einarbeitet. Es kann dabei durchaus vorkommen, dass aufgrund von später eingegangenen Ausarbeitungen von Sonderfachleuten, bereits erarbeitete zeichnerische Darstellungen und Konzepte vom Architekten umzuändern sind.
- In der sechsten Grundleistung „*Klären und Erläutern der wesentlichen städtebaulichen, gestalterischen, funktionalen, technischen, bauphysikalischen, wirtschaftlichen, energiewirtschaftlichen und landschaftsökologischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen*“ muss der Architekt zusammen mit dem Bauherrn weitere Randbedingungen erörtern, die nicht in die zeichnerische Darstellung eingingen. Hier können z. B. weitere rechtliche, ästhetische oder die Baumaterialien betreffende Fragen geklärt werden. Diese Erläuterungen müssen vom Architekten im Allgemeinen nicht in schriftlicher Form festgehalten werden.
- Mit der siebten Grundleistung „*Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligter über die Genehmigungsfähigkeit*“ ist der Architekt dazu angehalten, im Vorfeld des eigentlichen Baugenehmigungsverfahrens die Genehmigungsfähigkeit zu überprüfen und gegebenenfalls bei kritischen Sachverhalten in Vorverhandlungen mit den Behörden einzutreten. Der Architekt ist dabei nicht zu einer Bauvoranfrage verpflichtet, da diese als besondere Leistung zusätzlich in Auftrag gegeben werden muss. Soweit die Genehmigungsfähigkeit das Hinzuziehen von Sonderfachleuten verlangt, muss sich der Architekt in Gesprächen mit diesen Sonderfachleuten über eventuelle Sondervorschriften etc. informieren.
- Durch die achte Grundleistung „*Kostenschätzung nach DIN 276*“ soll der Bauherr eine erste Einschätzung der zu erwartenden Baukosten erhalten, um daraufhin Finanzierungsüberlegungen anstellen zu können.

- In der neunten und letzten Grundleistung „*Zusammenstellen der Vorplanungsergebnisse*“ soll der Bauherr entweder in Form einer schriftlichen Auflistung oder im Rahmen einer Besprechung einen Überblick über die in der zweiten Leistungsphase erzielten Ergebnisse erhalten. Dabei ist der Architekt nicht verpflichtet, solche Unterlagen nochmals zusammenzustellen, die der Bauherr bereits erhalten hat.

HOAI – Leistungsphase 3: Entwurfsplanung

Die Entwurfsplanung, in deren Verlauf nach Bedarf auch andere Fachplaner mit einbezogen werden sollten, bedeutet für den Architekten Folgendes:

- Die erste Grundleistung „*Durcharbeiten des Planungskonzepts unter Berücksichtigung städtebaulicher, gestalterischer, funktionaler, technischer, bauphysikalischer, wirtschaftlicher, energiewirtschaftlicher und landschaftsökonomischer Anforderungen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf*“ ist ähnlich der ersten Grundleistung der zweiten Leistungsphase eine eher nicht nach außen tretende gedankliche Vorarbeit des Architekten. Dabei werden alle in der zweiten Leistungsphase gewonnenen Ergebnisse auf ihre Realisierbarkeit hin überprüft, um danach in die eigentliche Entwurfsplanung eintreten zu können oder aber gegebenenfalls bei auftretenden Problemen die bisherigen Planungsansätze im Gespräch mit dem Bauherrn zu überdenken. Während dieser Grundleistung hat der Architekt alle wesentlichen Festlegungen zu treffen, die eine weitere Entwurfsplanung ermöglichen.
- Die zweite Grundleistung „*Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter*“ steht in Verbindung mit der ersten Grundleistung, da die Durcharbeitung des Planungskonzeptes nur und ausdrücklich unter Beteiligung von Sonderfachleuten erfolgen kann. Der Architekt hat die Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter auf deren Richtigkeit zu überprüfen, soweit ihm dies möglich ist.
- Die dritte Grundleistung „*Objektbeschreibung mit Erläuterungen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen*“ kann als schriftliche Ergänzung der in der nächsten Grundleistung anzufertigenden zeichnerischen Darstellung gesehen werden. Hier müssen alle zusätzlichen und ergänzenden Angaben enthalten sein, um in Verbindung mit der Entwurfszeichnung einen Eindruck von dem zu realisierende Objekt zu bekommen.
- In der vierten Grundleistung „*Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs*“ gilt es, den bisherigen Planungsstand in einem geeigneten Maßstab zeichnerisch darzustellen. Dabei bietet sich in der Regel für Grundrisspläne der Maßstab 1:100 an, weil auch die später von der Behörde verlangten Genehmigungspläne in diesem Maßstab angelegt sein müssen. Die Darstellungen von Innenräumen werden im Maßstab 1:50 bis 1:20 verlangt. Für die

Entwurfszeichnung müssen sämtliche Grundrisse, Ansichten und Schnitte angefertigt werden und mit allen wesentlichen Maßen versehen sein, wobei eine baureife Zeichnung nicht erforderlich ist.

- In der fünften Grundleistung „*Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligter über die Genehmigungsfähigkeit*“ hat sich der Architekt durch Verhandlungen mit allen an dem späteren Genehmigungsverfahren beteiligten Behörden und Ämtern zu versichern, ob ein erfolgreiches Genehmigungsverfahren eingeleitet werden kann. Das Hinzuziehen von Sonderfachleuten wird dann notwendig, wenn die Genehmigungsfähigkeit Leistungen betrifft, die nicht vom Architekten erbracht werden.
- In der sechsten Grundleistung „*Kostenberechnung nach DIN 276*“ werden alle die in diesem Planungsstadium verfügbaren Grundlagen zu einer Kostenberechnung herangezogen, um genauere Angaben über die zu erwartenden Kosten abzugeben, als es mittels einer Kostenschätzung erfolgen kann.
- Für die siebte Grundleistung „*Zusammenfassen aller Entwurfsunterlagen*“ gelten ähnliche Bestimmungen wie für die neunte Grundleistung der Leistungsphase 2. Die Ausführung muss natürlich dem Planungsfortschritt entsprechend umfangreicher sein und entsprechend genauere Angaben enthalten.

7.4 Aufnahmebogen für vorhandenes oder notwendiges Mobiliar

	Anzahl	**Breite**	**Tiefe**	**Höhe**	**Bemerkungen**
Schreibtisch mit: ● Container ● Unterschränke ● Registratur					
Besprechungstisch					
Sonstige Tische					
Schränke					
Regale/Sideboards					
Registraturen					
Drucker					
Plotter					
Kopierer					
Bildschirm					
Sonstiges					

7.5 Leitfragen zur Erhebung von Organisationsstrukturen

Die nachfolgend vorgestellten Fragen sind als Leitfragen zu verstehen, die zur Erhebung von Daten im Rahmen eines Interviews oder durch einen Fragebogen zur Analyse von Organisationsstrukturen formuliert werden können (vgl. *Strohm/Ulich* 1997 und *Schmidt* 1997). Im Rahmen einer umfangreichen Organisationsanalyse, die zudem mit betriebs- oder ingenieurwissenschaftlichem Hintergrund erfolgt, sind insbesondere als Prozessparameter die Dimensionen Zeit und Kosten von herausragender Bedeutung, da bei einer Betrachtung aus dem betriebs- oder ingenieurwissenschaftlichen Blickwinkel ein optimaler Wertschöpfungsprozess im Vordergrund steht. An dieser Stelle soll eine Erhebung von Prozessdaten bezüglich der Dimensionen Zeit und Kosten nicht erfolgen, da diese Daten für den Prozess der Büroraumentwicklung nicht von primärer Bedeutung sind.

Die Reihenfolge der Leitfragen wurde so gewählt, dass ein Top-Down-Ansatz entsteht, mit einem Vorgehen vom Groben ins Detail, bei dem die Ergebnisse der Analysen auf den jeweils höheren Untersuchungsebenen die Grundlage für die Untersuchungen in den nächst tieferen Ebenen darstellen.

Auf der Ebene der Unternehmensführung oder Abteilungsleitung erlauben die Leitfragen (s. Tabelle „Führungsebene“) die Erhebung der Strukturen und Aufgaben einer Organisation und geben damit einen hinreichenden ersten Überblick, während zur Vertiefung der auf der Führungsebene erhobenen Daten eine anschließende Befragung der Beschäftigten erfolgen sollte (s. Tabelle „Beschäftigte“).

Dies ermöglicht eine Untersuchung der organisatorischen Gegebenheiten innerhalb der einzelnen Arbeitssysteme und der darin tätigen Aufgabenträger.

Führungsebene	
Produkt/ Dienstleistung	Welches Spektrum oder welche Struktur haben die Hauptprodukte bzw. Dienstleistungen? ● Serien- oder Einzelfertigung, Eigenfertigung, Fremdbezug, Service, Leistungen usw.
	Welche Arbeitsverfahren werden in dem Unternehmen eingesetzt? ● Prozesse, Bearbeitungsverfahren usw.
	Erfolgten in den letzten Jahren umfangreichere technisch-organisatorische Innovationsprozesse bezüglich Büroneu- oder Büroumbauten? ● Die Hintergründe und Erfahrungen erheben, die mit diesen Prozessen verbunden sind.

Aufbau-organisation	Wie sind die Strukturen innerhalb der Unternehmung gestaltet? ● Ein detailliertes Organigramm erstellen oder ein vorhandenes hinzuziehen und u. U. weitere Gliederungsaspekte (Anzahl und Bezeichnung von Hierarchiestufen, Organisationsstrukturen, Funktionen, Profit-Centern, Sparten, zentralen Fachabteilungen, Service-Centern, Stabsstellen, Projektorganisationen usw.) erheben.
Ablauf-organisation	Welche Auftragstypen werden unterschieden? ● Kundenaufträge, Fertigungsaufträge, Beschaffungsaufträge, Konstruktionsaufträge usw.
	Welche Funktionen haben einzelne Arbeitssysteme/ Organisationseinheiten? ● Untergliederung der Organisationseinheiten, z. B. in Produktion, Einkauf, Vertrieb usw.
	Welche Arbeitssysteme / Organisationseinheiten durchläuft ein typischer Auftrag? ● Einkauf, Produktion, Vertrieb usw.
Reorganisation	Gab es in der Unternehmung in den letzten Jahren umfangreiche technisch-organisatorische Restrukturierungen der Aufbau- oder Ablauforganisation? ● Hintergründe und Erfahrungen erheben, die mit diesen Prozessen verbunden sind.
Perspektive	Welches sind die zentralen Probleme, Stärken und Schwächen? ● Ist-Zustand, Ausblick usw.
	Welche Organisationsstrukturen sollen in nächster Zeit eingeführt, restrukturiert und/oder ersetzt werden? ● Hintergründe, angestrebte Veränderungen, verfolgte Ziele usw.

Beschäftigte	
Arbeitssystem	Wie wird das Arbeitssystem bezeichnet? ● Name (offiziell und evtl. inoffiziell)
Input	Wie viele Beschäftigte sind in dem Arbeitssystem tätig? ● Anzahl (Teilzeit und Vollzeit)
	Welche aufgaben- und tätigkeitsbezogenen Interaktionen bestehen zu den vorgelagerten Arbeitssystemen? ● Input, Gegenstand des Inputs, Herkunft des Inputs, Form und Übertragungsart des Inputs (z. B. schriftlich, telefonisch, elektronisch, als Dokument), Häufigkeit und Menge, Inhalt des Inputs (z. B. Termine, Mengen, Auftragsreihenfolge), Schwankungen und Störungen beim Input usw.

Arbeitsaufgaben	Welche auf das Arbeitssystem bezogenen Aufgaben und damit verbundenen Tätigkeiten werden innerhalb des Arbeitssystems ausgefüllt? ● Aufgaben (Primär- und Sekundäraufgaben), Tätigkeiten, Reihenfolgen, Prioritäten usw.
Transformations-prozess	Welche Arbeitstätigkeiten/Auftragsarten werden bei der Aufgabenbearbeitung unterschieden, und wie häufig werden sie ausgeführt? ● Teilergebnisse, die sich durch die Arbeitstätigkeiten ergeben, Bedeutung der Arbeitstätigkeiten für die nachfolgenden Transformationsschritte/Arbeitstätigkeiten, Vorgaben und Richtlinien bezüglich der Arbeitstätigkeiten, Ursachen für auftretende Schwankungen und Störungen bei der Arbeitstätigkeit usw.
Output	Welche aufgaben- und tätigkeitsbezogenen Interaktionen bestehen zu den nachgelagerten Arbeitssystemen? ● Output, Gegenstand des Outputs, Ziel des Outputs, Form und Übertragungsart des Outputs (z. B. schriftlich, telefonisch, elektronisch, als Dokument), Häufigkeit und Menge, Inhalt des Outputs (z.B. Termine, Mengen, Auftragsreihenfolge), Schwankungen und Störungen beim Output usw.
Arbeits-organisation	Welche formale Struktur weist das Arbeitssystem auf? ● Aufgaben- bzw. Arbeitsbereiche, Art der Arbeitsplätze (z. B. CAD-Arbeitsplatz), Funktionen, Form der Arbeitsteilung, Verteilung der Entscheidungskompetenzen, Koordination der verschiedenen Aufträge, Planung der Teilschritte eines Auftrags, Überwachung des Auftragsfortschrittes, Qualitätssicherung und -kontrolle, Probleme usw.
Technisches Teilsystem	Aus welchen Elementen und Zusammenhängen besteht das technische Arbeitssystem? ● Arbeitsmittel (z. B. Maschinen, Transportsysteme, Terminals, Workstations, PC), Funktionalität der einzelnen Arbeitsmittel, Arbeitsaufgaben der einzelnen Arbeitsmittel, informationstechnische Vernetzungen (innerhalb und außerhalb des Systems), Austausch von Daten und Informationen, Probleme, Engpässe, usw.
Daten-verarbeitung	Mit welcher Hard- und Software wird gearbeitet? ● Hersteller, Betriebssystem, Anwendungen, Netzwerke usw.

Informations-technische Vernetzungen	Welche informationstechnischen Vernetzungen existieren in den einzelnen Arbeitssystemen / Organisationseinheiten und welche sind unternehmensübergreifend? ● Vernetzte Systemkomponenten, übertragene Daten, Informationen und Dokumente, Ort der Nutzung und Erzeugung der Daten, Probleme usw.
	Welche Datenbestände werden mit der EDV verwaltet? ● Material- und Kundenstammdaten, Stücklisten, Operationspläne usw.
Kommunikation und Kooperation	Welche Wege und Formen der Kommunikation und Kooperation werden genutzt? ● Absprachen und Sitzungen innerhalb des Arbeitssystems, Teilnehmer, Inhalte, Häufigkeit, Probleme, Spontaneität und Flexibilität usw.
Ausblick	Welche Verbesserungen sollten in nächster Zeit vorgenommen werden? ● Hintergründe, angestrebte Veränderungen, verfolgte Ziele usw.

8 Literatur

Antoni, C.: Gruppenarbeit – mehr als ein Konzept. Darstellung und Vergleich unterschiedlicher Formen der Gruppenarbeit. In: Antoni, C. (Hrsg.): Gruppenarbeit in Unternehmen. Konzepte, Erfahrungen, Perspektiven. 2. Auflage. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verlags-Union, 1996, S. 19–48

Antoni, C.: Konzepte der Mitarbeiterbeteiligung: Delegation und Partizipation. In: Hoyos, G., Frey, D. (Hrsg.): Arbeits- und Organisationspsychologie. Ein Lehrbuch. Weinheim: Psychologie Verlags Union, 1999, S. 569–583

Bayerisches Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik: Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Merkblätter und Broschüren. CD-ROM 1998

Bechmannn, R. u. a.: Der Arbeitsplatz am PC. Ergonomie und Organisation der Arbeitsabläufe. Frankfurt am Main: Bund Verlag, 1999

Becker, J.; Heinrich, G.; Renner, H.: Entwicklung praxisorientierter Methoden zur betrieblichen Grobanalyse arbeitsbedingter physischer, psychischer und sozialer Belastungen. Projekt F 1477. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Dortmund: 1998

Beriger, P.: Quality circles und Kreativität. Das Quality-circle-Konzept im Rahmen der Kreativitätsförderung in der Unternehmung. Bern, Stuttgart: Haupt, 1986

BildscharbV: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten. (Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV) BGBI., 1996, Teil 1, Nr. 63, S. 1843

Born, M.; Eiselin, S.: Teams – Chancen und Gefahren. Grundlagen. Anwendung am Beispiel von Lean Management. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Verlag Hans Huber, 1996

Büssing, A.: Organisationsdiagnose. In: Schuler, H. (Hrsg.): Organisationspsychologie. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber, 1993, S. 445–480

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Büroraumtypen und Ergonomieprobleme. Humanisierung in Büro und Verwaltung. Qualifizierung 6. Dortmund: 1998

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Arbeitsstätten. Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV – und Arbeitsstättenrichtlinien – ASR. Stand: Oktober 1998. Regelwerk RW 2, im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung. 30. Auflage. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1999

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Tageslicht und Sonnenschutz im Büro. Hinweise für die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Dortmund: 2000

Bungard, W., Holling, H., Schultz-Gambard, J.: Methoden der Arbeits- und Organisationspsychologie. Weinheim: Psychologie Verlags Union, 1996

Corsten, H.: Geschäftsprozeßmanagement. Grundlagen, Elemente und Konzepte. In: Corsten, H. (Hrsg.): Management von Geschäftsprozessen. Theoretische Ansätze – Praktische Beispiele. Stuttgart, Berlin, Köln: Verlag W. Kohlhammer, 1997, S. 10–34

Congena: Zukunftsstrategie Kombi-Büro. Chancen für Architektur und Organisation. Baden-Baden: Callwey Verlag und München: FBO Fachverlag, 1994

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Raumlufttechnik. Gesundheitliche Anforderungen. Teil 2. (DIN 1946). Berlin: Beuth, 1994

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Büroarbeitsplätze. Teil 1: Flächen für die Aufstellung und Benutzung von Büromöbeln. Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung (DIN 4543). Berlin: Beuth, 1994

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Schreibtische, Büromaschinentische und Bildschirmarbeitstische. Maße (DIN 4549). Berlin: Beuth, 1982

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Bürodrehstühle und Bürodrehsessel. Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung (DIN 4551). Berlin: Beuth, 1988

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Drehstuhl mit in der Höhe nicht verstellbarer Rückenlehne mit oder ohne Armstützen. Höhenverstellbar (DIN 4552). Berlin: Beuth, 1975

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Büromöbel (ausgenommen Sitzmöbel). Anforderung und Prüfung (DIN 4554). Berlin: Beuth, 1986

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Fußstützen für den Büroarbeitsplatz. Anforderungen und Maße (DIN 4556). Berlin: Beuth, 1983

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Beleuchtung mit künstlichem Licht. Teil 1: Begriffe und allgemeine Anforderungen (DIN 5035). Berlin: Beuth, 1990

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Beleuchtung mit künstlichem Licht. Teil 2: Richtwerte für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien (DIN 5035). Berlin: Beuth, 1990

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Beleuchtung mit künstlichem Licht. Teil 6: Messung und Bewertung (DIN 5035). Berlin: Beuth 1990

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung. Teil 1: Allgemeines und Begriffe (DIN EN ISO 10075). Berlin: Beuth, 2000

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung. Teil 1: Grundlagen der Klimaermittlung (DIN 33403). Berlin: Beuth, 1984

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung. Teil 2: Einfluß des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen (DIN 33403). Berlin: Beuth, 2000

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Bildschirmarbeitsplätze. Teil 6: Gestaltung des Arbeitsplatzes (DIN 66234). Berlin: Beuth, 1984

Dienes, T.: Die Arbeitswelt im Wandel. Umstrukturierung von Bürobauten als kommunikative Aufgabe. DBZ-Sonderausgabe, 1995, S. 34–37

Döbele-Martin, C. u. a.: Ergonomie-Prüfer. Handlungshilfe zur ergonomischen Gestaltung der Bildschirmarbeit. Reihe Arbeit, Gesundheit, Umwelt, Technik Heft 35. TBS – Technologieberatungsstelle beim DGB NRW e.V. (Hrsg.). Oberhausen: 1997

Döbele-Martin, C.; Martin, P.: Büroraumgestaltung. Von der Arbeitsorganisation zum ergonomischen Bildschirmarbeitsplatz – eine Handlungshilfe. Reihe Arbeit, Gesundheit, Umwelt, Technik Heft 39. TBS – Technologieberatungsstelle beim DGB NRW e.V. (Hrsg.). Oberhausen: 1998

Duhm, U.: Edle Displays. Computer & Co., 2001, Nr. 1, S. 8 – 12

Effenberger, G.; Wittig, K.: Ergonomie und Ökonomie. Überlegungen zu Nutzen und Kosten von der Planung an. In: Blaha, F. (Hrsg.): Trends der Bildschirmarbeit. Wien: Springer-Verlag, 2001, S. 79–89

Effenberger, G. u. a.: Klassische Mißverständnisse der Bildschirm-Ergonomie. In: Blaha, F. (Hrsg.): Trends der Bildschirmarbeit. Wien: Springer-Verlag, 2001, S. 160–188

Engel, R.: Organisationshandbuch für Architekten. Erfolgsorientierte Steuerung des Architekturbüros und der Projektabwicklung. Düsseldorf: Werner Verlag, 1986

Ertel, M. u. a.: Auswirkungen der Bildschirmarbeit auf Gesundheit und Wohlbefinden. Schlußbericht. Fb 762. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1999

Flierl, M.: Künstliche Beleuchtung. Teil 6.2.2. In: Hartung, P. (Hrsg.): Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Büro. Augsburg: WEKA – Fachverlag für technische Führungskräfte, 1999

Fricke, W.: Beteiligung – ein notwendiges Element im Prozeß reflexiver Modernisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. In: Denisow, K., Fricke, W., Stieler-Lorenz, B. (Hrsg.): Partizipation und Produktivität. Forum der Arbeit Heft 5. Bonn: Forschungsinstitut der Friedrich-Ebert-Stiftung, 1996, S. 57–68

Frieling, E., Sonntag, K.: Lehrbuch Arbeitspsychologie. 2. Auflage. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Verlag Hans Huber, 1999

Gaitanides, M.: Ablauforganisation. In: Luczak, H., Volpert, W. (Hrsg.): Handbuch Arbeitswissenschaft. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1997, S. 735–739

Gall, D. u. a.: Einzelplatzbeleuchtung und Allgemeinbeleuchtung am Arbeitsplatz. Fb 753. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1996

Gall, D. u. a.: Tageslicht und künstliche Beleuchtung. Bewertung von Lichtschutzeinrichtungen. Fb 882. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2000

Gebert, D.: Interventionen in Organisationen. In: Schuler, H. (Hrsg.): Organisationspsychologie. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber, 1993, S. 481–494

Gottschalk, O.: Gebäudetypen. In: Gottschalk, O. (Hrsg.): Verwaltungsbauten. Flexibel – Kommunikativ – Nutzerorientiert. 4. Auflage. Wiesbaden, Berlin: Bauverlag, 1994, S. 11–17

Hacker, W.: Arbeitstätigkeitsanalyse. Analyse und Bewertung psychischer Arbeitsanforderungen. Heidelberg: Asanger Verlag, 1995

Hahn, H.: Mischarbeit in Büro und Verwaltung. Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Forschungsanwendung Fa 26. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1992

Hahn, H. u. a.: Arbeitssystem Bildschirmarbeit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Forschungsanwendung Fa 31. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1995

Hammer, G.; Hagen-Torn, P.; Gröh, W.: Bildschirmarbeit und Gesundheit. Ein Qualifizierungs-Leitfaden und Nachschlagewerk zur gesundheitsförderlichen und rechtlich einwandfreien betrieblichen Gestaltung und Durchführung von Bildschirmarbeit. Arbeiterkammer Bremen (Hrsg.). Bremen, 1999

Hartung, P.: Beleuchtung sowie Reflexion und Blendung, Teil 6.2. In: Hartung, P. (Hrsg.): Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Büro. Augsburg: WEKA – Fachverlag für technische Führungskräfte, 1999a

Hartung, P.: Wie werden die Arbeitsplätze und Arbeitsmittel angeordnet ?, Teil 7. In: Hartung, P. (Hrsg.): Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Büro. Augsburg: WEKA – Fachverlag für technische Führungskräfte, 1999b

Hasselmann, W.: Architekt und Bauherr. Grundsätzliches zu den Beziehungen zwischen Architekt und Bauherr. DAB.1984, Nr. 434–435

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.): Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit künstlicher Beleuchtung und für Sicherheitsleitsysteme. ZH 1/190. Fachausschuß Eisen und Metall III. Hamburg: 1996a

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.): Arbeit am Bildschirm. Sicherheit für Sie. Heft 8. Wiesbaden: Universum Verlagsanstalt, 1997b

HOAI – Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. Beck-Texte im dtv. München: Verlag C. H. Beck, 1998

Hohensee, H.; Flowerday, U.; Oberdick, J.: Zum Emissionsverhalten von Farbfotokopiergeräten und Farblaserdruckern. In: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.): Die BG., 2000, S. 659–662

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.): Neuhaus, R.: Büroarbeit planen und gestalten. Teil 2: Telearbeit und moderne Bürokonzepte. Köln: Bachem, 2002 (in Vorbereitung)

Jäger, D.: Planungsprozeß. In: Gottschalk, O. (Hrsg.): Verwaltungsbauten. Flexibel – Kommunikativ – Nutzerorientiert. 4. Auflage. Wiesbaden, Berlin: Bauverlag, 1994, S. 45–55

Junghanns, G.; Ertel, M.; Ullsperger, P.: Anforderungsbewältigung und Gesundheit bei computergestützter Büroarbeit. Fb 787. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1998

Kaplan, R.; Norton, D.: Balanced Scorecard. Strategien erfolgreich umsetzen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1997

Keller, K.-J.: Die Bildschirmarbeitsverordnung – Ein Vorschlag zur praktischen Umsetzung. In: Leistung und Lohn, 1996

Kelter, J.; Lorenz, D.: Ansichten & Rücksichten. Anforderungen an die Layoutgestaltung in Büros. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (Hrsg.). Bene Consulting, Stuttgart: o. J.

Kern, P.: Büro im Wandel. In: Knirsch, J. (Hrsg.): Büroräume Bürohäuser. Gelingt der Wandel zum Lebensraum Büro? Leinfelden-Echterdingen: Verlagsanstalt Alexander Koch, 1996, S. 71–82

Kieser, A. ; Kubicek, H.: Organisation. 3. Auflage. Berlin, New York: de Gruyter, 1992

Knirsch, J. (Hrsg.): Büroräume Bürohäuser. Gelingt der Wandel zum Lebensraum Büro? Leinfelden-Echterdingen: Verlagsanstalt Alexander Koch, 1996

König, D.; Nerling, I.; Kirchner, J.; Erke, H.; Brandau, K.: Aspekte kombinierter Belastungen bei Tätigkeiten an Arbeitsplätzen mit modernen Kommunikationstechnologien. Fb 724. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1995

Krings, K.; Mühlbradt, T.: Partizipative Reorganisation. In: Denisow, K.; Fricke, W.; Stieler-Lorenz, B. (Hrsg.): Partizipation und Produktivität. Forum der Arbeit, Heft 5. Bonn: Forschungsinstitut der Friedrich-Ebert-Stiftung, 1996, S. 159 – 176

Krueger, H.: Richtig sitzen! Gesundheitsschäden vermeiden durch Sitzgestaltung und Sitzhaltung. Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit (Hrsg.). München: 1995

Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI): Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei der Bildschirmarbeit, 1998

Löffelmann, P., Fleischmann, G.: Architektenvertrag und HOAI. Leistungspflichten, Honorar, Haftung. Düsseldorf: Werner Verlag, 1990

Martin, H. : Grundlagen der menschengerechten Arbeitsgestaltung. Handbuch für die betriebliche Praxis. Köln: Bund-Verlag, 1994

Müller, P.; Peters, H.; Hettinger, T.: Übersichtstabellen zur Belastungssituation am Arbeitsplatz. Grundlagen und Methoden. Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Forschungsanwendung Fa 23 Bd. 1. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1990

Neuhaus, R.: Desk-Sharing – Bürowelt im Wandel. angew. Arbeitswiss. (2001a) Nr. 168, S. 22–41

Neuhaus, R.: Desk-Sharing und Business Club. Neue Arbeitswelten im Büro. In: Knaut, P.; Wollert, A. (Hrsg.): Human Resource Management. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst, 2001b

REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation: Methodenlehre der Betriebsorganisation. Arbeitsgestaltung im Bürobereich. München: Carl Hanser Verlag, 1991a

REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation: Methodenlehre der Betriebsorganisation. Grundlagen der Arbeitsgestaltung, Band 1. München: Carl Hanser Verlag, 1991b

REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation: Methodenlehre der Organisation für Verwaltung und Dienstleistung. Ablauforganisation. München: Carl Hanser Verlag, 1985

Rehm, S.: Gruppenarbeit. Ideenfindung im Team. 2. Auflage. Frankfurt am Main, Thun: Verlag Harri Deutsch, 1995

Remmers, B.: Vom steinzeitlichen Palaver zur modernen Kommunikationsförderung. In: Streitz, N. u. a. (Hrsg.): Arbeitswelten im Wandel – fit für die Zukunft? Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1999

Richter, H. J.: Die Strategie schriftlicher Massenbefragungen. Bad Harzburg: Verlag für Wissenschaft, Wirtschaft und Technik, 1970

Ringlstetter, M.: Organisation von Unternehmen und Unternehmensverbindungen. Einführung in die Gestaltung der Organisationsstruktur. München, Wien: R. Oldenbourg Verlag, 1997

Romano, F.: Anforderungen an menschengerechte Bürogebäude – Zwischen Automation und Kommunikation. In: Bullinger, H. J. (Hrsg.): Integrationsmanagement. Zukunftssichere Konzepte für eine praxisgerechte Büroplanung und Bürogestaltung. Baden-Baden: FBO Fachverlag, 1989, S. 225–234

Rosenstiel, L. v.: Partizipation: Betroffene zu Beteiligten machen. In: Rosenstiel, L. v. u. a. (Hrsg.): Motivation durch Mitwirkung. Stuttgart: Schäffer Verlag, 1987, S. 1–11

Rosenstiel, L. v.: Innovation und Veränderung in Organisationen. In: Roth, E. (Hrsg.): Organisationspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie D/III/3. Göttingen: Hogrefe Verlag, 1989

Rosenstiel, L. v.: Kommunikation und Führung in Arbeitsgruppen. In: Schuler, H. (Hrsg.): Organisationspsychologie. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber, 1993, S. 321–352

Rosenstiel, L. v.: Grundlagen der Organisationspsychologie – Basiswissen und Anwendungshinweise. 4. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2000

Schimweg, R.; Stahn, G.: Beteiligungsqualifizierung als Fundament lernender Unternehmen. In: Denisow, K.; Fricke, W.; Stieler-Lorenz, B. (Hrsg.): Partizipation und Produktivität. Forum der Arbeit, Heft 5. Bonn: Forschungsinstitut der Friedrich-Ebert-Stiftung, 1996, S. 129–148

Schlimm, R.: Grundlagen der Büroeinrichtung. Die EU-Bildschirmarbeitsverordnung. Stuttgart, München: Deutsche Verlags-Anstalt, 2000

Schmidt, G.: Methode und Techniken der Organisation. Schriftenreihe „Der Organisator“. 11. Auflage. Gießen: Verlag Dr. Götz Schmidt, 1997

Schneider, H.: Lexikon zu Team und Teamarbeit. Von „Ad-hoc-Team“ bis „Zeitfaktor für die Arbeit im Team“. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 1996

Schneider, R.; Gentz, M.: Intelligent Office. Zukunftssichere Bürogebäude durch ganzheitliche Nutzungskonzepte. Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 1997

Scholl, W.: Grundkonzepte der Organisation. In: Schuler, H. (Hrsg.): Organisationspsychologie. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber, 1993, S. 409–444

Spinnarke, J.: Arbeitssicherheitsrecht von A – Z. Beck-Rechtsberater im DTV. 2. Auflage. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 1992

Stoll, R.: Organisation und Qualitätssicherung des betrieblichen Arbeitsschutzes bei der Einführung von Gruppenarbeit. Bilanzierung von Erkenntnissen, Sammlung von Positivbeispielen. Fa 40. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1998

Strasmann, J. : Entwicklungen von und in Organisationen und deren Bedeutung für eine Humanisierung der Arbeit durch Qualitätszirkel. Eine sozialwissenschaftliche Betrachtung unter besonderer Berücksichtigung neuerer systemtheoretischer Ansätze. Frankfurt am Main, Berlin, Bern, New York, Paris, Wien: Lang, 1995

Streich, R.: Teamentwicklung. Verhalten im Team und Verhaltensdiagnose. In: Rosenstiel, L. v. u.a. (Hrsg.): Motivation durch Mitwirkung. Stuttgart: Schäffer Verlag, 1987, S. 142–156

Strohm, O.; Ulich, E. (Hrsg.): Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 1997

Sundermann, A.: Klimatisierung von Bürogebäuden: Grundlagen und Probleme. In: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (Hrsg.): Die große Büroserie. Hamburg o. J.

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Sicherheitsregeln für Büro-Arbeitsplätze. ZH 1/535. Hamburg: 1976

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Sicherheitsregeln für Bildschirmarbeitsplätze im Bürobereich. ZH 1/618. Hamburg: 1980

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Ergonomie im Büro. CD-ROM. Hamburg: 1997

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Hilfen für die Gestaltung der Arbeit an Bildschirmgeräten in Büro und Verwaltung. BGI 650 – bisher ZH 1/418. Hamburg: 1999a

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Seminarunterlagen zum Lehrgang SFA 1. 1999b

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Flächennutzung im Büro. Beispiele verschiedener Arbeitsplätze. Schriftenreihe Prävention SP 2.6/2. Hamburg: 2000.

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. Leitfaden für die Gestaltung. SP 2.1 (BGI 650). Hamburg: 2001

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (a): Kopiergeräte und Laserdrucker: Was sie über Ozon und Toner wissen sollten! Die große Büroserie Teil III/6. Hamburg o. J.

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (b): So gehen sie sicher! Sturz- und Stolperunfälle verhüten! Die große Büroserie Teil III/6. Hamburg o. J.

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (c): Büro- und Bildschirmarbeit: Arbeitsmedizinische Aspekte. Die große Büroserie Teil II/1. Hamburg o. J.

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (d): Worauf kommt es beim PC-Kauf an? Der „optimale PC“. Die große Büroserie Teil III/5. Hamburg o. J.

Völker, S.: Ermittlung von Beleuchtungsniveaus für Industriearbeitsplätze. Forschungsbericht. Fb 881. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2000

Weidner, W.; Freitag, G.: Organisation in der Unternehmung. Aufbau- und Ablauforganisation. Methoden und Techniken praktischer Organisationsarbeit. 4. Auflage. München, Wien: Hanser, 1992

Weidner, W.; Freitag, G.: Organisation in der Unternehmung. Aufbau- und Ablauforganisation. Methoden und Techniken praktischer Organisationsarbeit. 6. Auflage. München, Wien: Hanser, 1998

Wenchel, K. T.: Belastungen und Beanspruchungen, Teil 4.1. In: Hartung, P. (Hrsg.): Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Büro. Augsburg: WEKA – Fachverlag für technische Führungskräfte, 1999

Wieland, R.; Koller, F.: Bildschirmarbeit auf dem Prüfstand der EU-Richtlinien. Konzepte, Strategien und betriebliche Erfahrungen. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschungsbericht Fb 855. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1999

Will, L.: Die Rolle des Bauherrn im Planungs- und Bauprozeß. 2. Auflage. Frankfurt am Main, Bern, New York: Verlag Peter Lang, 1985

Windberg, H.-J.: Bildschirm, Teil 5.1. In: Hartung, P. (Hrsg.): Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Büro. Augsburg: WEKA – Fachverlag für technische Führungskräfte, 1999a

Windberg, H.-J.: Tastatur, Teil 5.2. In: Hartung, P. (Hrsg.): Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Büro. Augsburg: WEKA – Fachverlag für technische Führungskräfte, 1999b

Windberg, H.-J.: Arbeitsstühle, Teil 5.4. In: Hartung, P. (Hrsg.): Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Büro. Augsburg: WEKA – Fachverlag für technische Führungskräfte, 1999c

Windel, A.: Bildschirm und Tastatur: Behalten Sie den Durchblick. Teil 1: Normale Bildschirmgeräte (CRT-Technologie). Amtliche Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 4/2000. Dortmund: 2000

Wittig, T.: Ergonomische Untersuchung alternativer Büro- und Bildschirmarbeitsplätze. Forschungsbericht. Fb 878. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2000

Zink, K. J.; Ritter, A.; Thul, M.: Kleingruppenunterstützte Prozeßinnovationen. Leitfaden für Projektleiter und Projektkoordinatoren. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1993

9 Stichwortverzeichnis